



Institut de la Recherche
Agronomique pour le
Développement



Pôle Régional de
Recherche Appliquée au
Développement des
Savanes d'Afrique Centrale



Centre de Coopération
Internationale en
Recherche Agronomique
pour le Développement

Un bilan des essais forestiers et agroforestiers du Nord-Cameroun

Année 2001-2002

Baptiste Hautdidier
Mama Ntoupka
Clement Njiti
Tapsou
Madi Dawang

1



A. Un bref historique des essais forestiers

Au Nord-Cameroun, l'emprise coloniale s'est très tôt manifestée par la gestion de l'arbre, notamment urbain. Dans une ville telle que Maroua, on retrouve ainsi la marque allemande dans les alignements résiduels de fromagers (*Ceiba pentandra*) de certaines artères tandis que les colons français ont par la suite poussé leur préférence pour le caïlcédrat (*Khaya senegalensis*).

Pour des administrateurs forestiers coloniaux se donnant pour mission de mettre en place de vastes reboisements étatiques sur un modèle européen assez martial, la distinction entre recherche et gestion n'était alors que peu marquée. Après avoir utilisé des essences locales, ils se sont assez tôt tournés vers des espèces introduites : après l'*Eucalyptus camaldulensis* et le neem (*Azadirachta indica*, introduit par les anglais au Nigeria dans les années 30) ce sont *Cassia siamea* et *Dalbergia sissoo* qui vont s'ajouter à la boîte à outils typique du « reboiseur ». La période post-indépendance continue sur une même lancée. On retrouve dans les écrits des forestiers de l'époque (Guiscafre, 1961) un intérêt tout particulier pour les techniques de travaux du sol et d'entretien.

La situation évolue quelque peu avec la mise en place des centres nationaux de recherche agronomique et leurs départements « forêt ». Dans le nord-Cameroun, c'est en 1978 que s'implante ainsi, en lien avec le CTFT, un centre de recherches forestières.

A.1 Les débuts : essences à croissance rapide

A ses débuts, en 1978, l'activité de l'antenne de Maroua du Centre de Recherches Forestières a principalement été orientée vers l'élaboration d'itinéraires sylvicoles, à destination de l'administration forestière et des sociétés de développement. (Delwaulle, 1978 ; Maillard, 1983). S'appuyant sur un corpus technique de plantations en régie à base d'*Eucalyptus camaldulensis*, *Azadirachta indica*, *Cassia siamea*, *Dalbergia sissoo* et *Khaya senegalensis*, ses chercheurs se sont dans un premier temps employés à l'amélioration et à la sélection de matériel végétal (promotion d'une variété dite « CRF – Djarengol » d'*E. camaldulensis*, à l'étude des relations eau-sol-arbre, au test de techniques de multiplication (Nouvellet, 1985), de plantation (écartements, travail du sol) et de sylviculture (Eyog-Matig, 1982).

Le principal partenaire de cette phase initiale a naturellement été l'ONAREF (Office National de Régénération des Forêts, devenu par la suite ONADEF) dont les périmètres de reboisement ont été étroitement liés aux essais de la recherche. Le plus souvent contigus, ces derniers ont d'ailleurs été pour la plupart progressivement rétrocédés à l'administration. Cette époque est aussi celle de la montée en puissance de plusieurs projets de développement rural (SEMRY II & III, Logone & Chari, NEB, projet forestier AFVP de Mora). Pensés pour la plupart dans une optique encore relativement dirigiste d'aménagement du territoire, ils comportaient tous un volet « reboisement » sur lequel le CRF est intervenu en assistance technique. Si les plantations en régie constituaient là encore la principale option, les problématiques propres à ces différents projets ont été source d'enseignements variés. Ainsi, le cadre de SEMRY II (Société d'Expansion et de Modernisation de la Riziculture de Yagoua) a-t-il été l'occasion de mettre au point des techniques de reboisements dans les périmètres irrigués. Les projets NEB (Nord-Est Bénoué) et AFVP Mora ont quant à eux eu en commun la vo-

lonté de mettre l'accent sur la gestion des formations naturelles, avec des tentatives d'aménagement de vastes brousses villageoises (à Bibemi puis Aïssa Hardé).

A.2 Les années 80 : diversification des problématiques

Au milieu des années 1980, l'antenne de recherches forestières de Maroua atteignait -grâce à l'appui du projet Centre Nord- ce qui a sans doute été son pic d'activité. Ses essais s'étendaient alors sur les deux provinces du Grand Nord, de Makary -sur les rives du lac Tchad (420 mm)- à Touboro, en zone guinéenne (1250 mm). Signe d'une évolution des problématiques de recherche, ils recouvraient aussi des thématiques beaucoup plus variées. En effet, l'échec des méthodes de reboisement préconisées jusqu'alors au Nord-Cameroun (comme dans tout le Sahel) se faisait de plus en plus patent : frais prohibitifs de mise en place, productivité parfois aléatoire (Harmand & *al.*, 1995), et surtout une certaine déconnexion avec le monde paysan - qui voyait l'installation de plantations à l'aspect parfois grêle sur des terres de culture d'un œil indifférent, voire franchement hostile (Seignobos, 2000). Bref, la copie était à revoir.

Comme dans le reste de l'Afrique sèche, les projets de développement s'attelaient alors à rallier la participation des communautés villageoises à la bannière de la lutte contre la désertification, ce qui se manifesta par la vague des plantations *Sahel Vert* et des journées de l'arbre. Basées sur un bagage technique inchangé, ces actions allaient se détacher pendant un temps de l'évolution des questions de la recherche. En effet, le CRF allait à partir de 1983 orienter progressivement son action sur trois idées fortes (mais qui allaient toutefois s'imposer avec un certain retard) : gérer la ressource arborée existante, considérer l'arbre dans l'ensemble de l'espace rural (et donc dans les cultures), le planter enfin -mais de manière plus adaptée aux caractéristiques du milieu rural.

(i) Initiée au Nord-Cameroun en collaboration avec les projets cités plus haut, la gestion des espaces de brousse n'était pas une idée nouvelle mais allait rester un temps lettre morte pour le développement. Elle ne fut pas oubliée au CRF : un regain d'intérêt se fit pour l'étude des potentialités des espèces locales (Nouvellet, 1987) et un essai sylvopastoral fut mis en place près de la réserve forestière de Laf en 1985, en vue d'évaluer des techniques de gestion durable des savanes arborées dégradées (Peltier & Eyog-matig, 1989), en relation avec l'influence des feux et du pâturage.

(ii) La vague de l'agroforesterie atteignit le Nord-Cameroun au début des années 1980. Dans cette zone où les parcs arborés constituaient déjà l'ossature de la plupart des agrosystèmes, l'intégration de l'arbre aux cultures selon cette nouvelle mouvance fut examinée selon deux approches : (a) une évaluation de l'existant, avec un intérêt principalement porté à l'association traditionnelle du *Faidherbia albida* à différentes pratiques culturelles (Peltier, 1988); (b) le test de nouveaux systèmes incluant des espèces exotiques (à croissance rapide et/ou à usages multiples) au sein de cultures selon des schémas supposés plus « rationnels » (alley-cropping, brise-vents, haies) (Peltier & Eyog-Matig, 1988)

(iii) Le relatif échec des reboisements à base d'essences à croissance rapide de l'administration ne devant pas nécessairement remettre en cause le bien-fondé des actions de plantation, des essais continuèrent à être mis en place en se basant sur les expériences passées, en se posant les questions du choix des espèces et des techniques de plantation d'une manière renouvelée.

Que planter ? Un important criblage d'espèces a été effectué, dans deux directions complémentaires : (a) le test d'essences centraméricaines et australiennes à usages multiples, sous l'influence de la recherche agroforestière anglo-saxonne (ICRAF, OFI) ; (b) la remise au goût du jour d'essences locales à la croissance réputée lente.

Où ? Et comment ? En plantation en plein, l'arbre entre en compétition directe avec l'agriculture, ce qui justifie souvent sa relégation sur des sols peu fertiles, voire considérés comme perdus pour l'agriculture. Dans le contexte du Nord-Cameroun, cela implique des conditions pédoclimatiques parfois très difficiles, nécessitant des réponses techniques adaptées. Ce questionnement fut à la base du grand succès des travaux de réhabilitation des terres Hardé (Peltier, 1993), basés sur l'utilisation de dispositifs simples d'économie d'eau et d'essences locales résistantes à la sécheresse.

A.3 Les années 90 : fertilité et formations naturelles

Des pages se tournèrent avec le début des années 1990 : l'agroforesterie, une fois affirmée en tant que discipline, est entrée dans les mœurs du développement (Gautier & Seignobos, 2002). Si le contenu technique en restait encore largement exogène, les actions de foresterie en milieu rural se positionnaient sur un mode plus individualiste.

Ces tendances lourdes du développement (agroforesterie, participation...) allaient durablement influencer l'activité du Centre de Recherches Forestières. Il amorça une convergence avec les agronomes et les pastoralistes dans la démarche synthétique de la « gestion de terroir ». Dans cette optique, l'accent a été mis sur la gestion de la fertilité et la place de l'arbre dans le terroir villageois (Harmand & al., 1995).

Une série d'essais agroforestiers fut lancée dans ce nouveau cadre. Le thème le plus suivi fut celui de la jachère arborée. Pratiqué de longue date en milieu paysan, l'enrichissement des jachères par la plantation d'arbres à usages multiples (fertilité, gomme arabique et bois) était un objet de recherche rendu d'autant plus intéressant que d'éventuelles innovations avaient des chances d'être reprises plus facilement par les agriculteurs. Une attention poussée fut consacrée à l'évaluation du rôle de jachères à base de *Acacia polyacantha* et *Cassia siamea* sur le cycle biogéochimique de sols ferrugineux épuisés. Ces travaux donnèrent lieu à une thèse (Harmand, 1997) qui fut suivie d'études complémentaires (Harmand & Njiti, 1998 ; Oliver & al., 1999).

4

D'autres approches ont également été testées, la nouveauté tenant cette fois-ci à leur implantation en milieu paysan. Sorties du ghetto des parcelles de l'IRA, des expérimentations ont ainsi connu des succès divers dans des villages proches de Garoua : haies vives, bandes antiérosives et constitution de parcs arborés (à base de *F. albida*).

La recherche agricole Camerounaise ayant durement subi les conséquences de la crise économique de 1986 (et de l'ajustement structurel qui lui avait succédé), l'action du CRF dû se réduire fortement pendant la même période. Si la création et le suivi d'essais de plantation ont été poursuivis jusqu'en 1993 (Harmand & al., 1992, 1993 ; Brugière & al., 1993), ils n'eurent plus de suite. La section forêt a bénéficié durant cette période de la manne des projets Garoua et Garoua II, qui soutinrent les orientations vers la gestion de la fertilité et des formations naturelles. Un accent particulier a en effet été mis sur l'analyse de l'essai sylvopastoral de Laf-Badjava (Ntoupka, 1994), qui s'est couronnée par la thèse de Ntoupka (1999).

A.4 La période actuelle : vers une approche intégrée ?

En 1996, l'IRA fusionne avec l'IRZV (Institut de Recherche Zootechnique et Vétérinaire) pour former l'IRAD (Institut de Recherche Agricole pour le Développement). Pour des raisons tant économiques (l'appui de projets est devenu nécessaire au fonctionnement de la section) que scientifiques (le temps des seules expérimentations en station a vécu), l'heure est moins à la mise en place de nouveaux essais qu'à la gestion de l'existant et à l'ouverture vers l'extérieur.

Grâce à une convention avec le projet PDEA (Projet de Diversification des Exportations Agricoles), les plantations d'acacias gommiers, entrées en production, ont fait l'objet d'études approfondies sur le comportement des provenances

d'*Acacia senegal* et les techniques de récolte de la gomme arabique (Harmand & al., 1998). Il en ressort qu'avec des conditions particulières de saignée, les acacias locaux ont une production satisfaisante, ce qui -dans le contexte de l'Extrême-Nord- fait de l'*Acacia senegal* un arbre dont la plantation est particulièrement intéressante. (Mallet & al., 2002)

Comme dans les pays voisins, le dialogue avec le monde paysan s'est institutionnalisé sous la forme de consultations participatives périodiques financées par la BAD. Au-delà de l'intérêt des diagnostics (qui ont permis de confirmer l'intérêt pour les acacias gommiers mais également pour des productions plus « culturelles » comme les palmiers-dattiers), la démarche n'a toutefois pas encore permis de répondre par des opérations de recherche conséquentes aux demandes formulées par les paysans.

Sur financement de l'USAID, des chercheurs du CRF ont participé à un projet Inter-CRSP (Collaborative Research Support Program) associant des universitaires américains avec des chercheurs de 5 pays d'Afrique de l'Ouest sur l'amélioration des méthodes de gestion des ressources naturelles. Au Cameroun, le village de Gazad a ainsi été le site d'essais en milieu paysan de jachères arborées à base de légumineuses locales et exotiques (*Dalbergia sissoo* notamment)

Parallèlement, un projet tel que le DPGT (Développement Paysannal et Gestion des Terroirs) est emblématique d'une nouvelle approche de l'arbre en milieu rural par la Recherche et le Développement. Considérant l'arbre à l'échelle des espaces d'activité villageois, elle s'applique davantage à coller aux réalités du monde paysan, afin de promouvoir des actions s'appuyant sur des savoirs et des pratiques endogènes. S'appuyant sur la structure de la SODECOTON, bénéficiant de financements de l'AFD (Agence Française de Développement) et du FAC (Fonds d'Aide à la Coopération), elle a pu lancer d'importantes actions de promotion de l'arbre dans les systèmes agraires. Ces travaux furent menés en collaboration avec l'IRAD-forêt, qui intervint pour leur élaboration (Harmand & Bois, 1997) puis pour leur évaluation (Rocquencourt, 2000 ; Berger & Le Coënt, 2002 ; Gautier, Mana, Rocquencourt, Tapsou & Njiti, 2002)

5

Le DPGT est sans doute emblématique de cette évolution : un Développement devenu soucieux de coller aux réalités d'un monde paysan qui, en retour, a changé son regard sur des systèmes qu'il jugeait inutiles il y a encore vingt ans. Les actions forestières réalisées par le projet en sus de l'opération Faidherbia (promotion de la gomme arabique, soutien aux pépinières, promotion de la jachère arborée, bosquets familiaux) ont eu des fortunes diverses : mais si les thèmes de restauration de la fertilité et de lutte anti-érosive chers au DPGT n'ont été que faiblement repris tels quels par les paysans, un réel début de dynamique de plantation se met en place pour des arbres fruitiers, gommiers et producteurs de perches (Berger & Le Coënt, 2001). En pays Tupuri, les pépinières du DPGT sont par exemple bien représentées et l'attrait pour l'arbre planté se fait sentir dans les discours et les réalisations individuelles : c'est la « course aux plants. »

L'IRAD a pendant la même période bénéficié du soutien financier et scientifique du PRASAC (Pôle régional de Recherche Appliquée au développement des Savanes d'Afrique centrale). Après un premier financement qui s'est achevé en 2002, cet organisme —qui a pour mission d'unir les efforts des organismes de recherche agricole de la RCA, du Tchad et du Cameroun dans des problématiques communes- a été pérennisé en devenant une institution spécialisée de la CEMAC. S'appuyant sur un semis de villages de référence dans les trois pays, le pôle a permis d'y lancer des réflexions comparatives sur la gestion des ressources arborées au travers notamment de leur articulation avec l'agriculture et l'élevage.

Les essais « forestiers » y ont été plus marginaux : on retiendra néanmoins un essai de constitution de parc arboré en contexte pastoral réalisé à Fignolé, village peul situé en zone soudanienne (Gautier, Tapsou & Dupraz, 2002). Si les plantations effectuées ont été mitigées sur le plan des seuls résultats techniques (difficulté d'implantation de l'*Afze-*

lia africana malgré son choix par les éleveurs, passages du feu, difficulté de diffusion des techniques de protection par manchon plastique), ils sont néanmoins représentatifs de la nouvelle configuration recherche / développement / monde paysan qui prévaut au Nord-Cameroun en 2002 : implication des utilisateurs dans la formulation et la mise en place de la démarche des essais, moyens limités. . .

On retrouve dans ce court historique des essais ayant impliqué le CRF les différentes périodes qui se sont succédées dans l'histoire des idées de la foresterie rurale. Si les relations entre la recherche et le développement y ont donc été marquées par d'inévitables effets de mode (production, participation, communauté, milieu paysan . . .), elles ne doivent pas être vues comme des recommencements perpétuels mais bien comme des strates qui ont pu se superposer et se compléter. Une vingtaine d'années après leur mise en place, un retour sur les essais du CRF permet d'apprécier la permanence de certains thèmes techniques, ainsi que la possible actualité de réponses qui y avaient été apportées.

B. Présentation des essais

B.1 Les sites

Les sites associés aux essais du CRF se distinguent par une grande diversité de situations pédoclimatiques. Avec des essais localisés des rives du lac Tchad à Makary jusqu'à Touboro en zone climatique soudano-guinéenne, on couvre en premier lieu un large gradient pluviométrique.










Tableau 1 : Pluviométrie des principaux sites d'essais

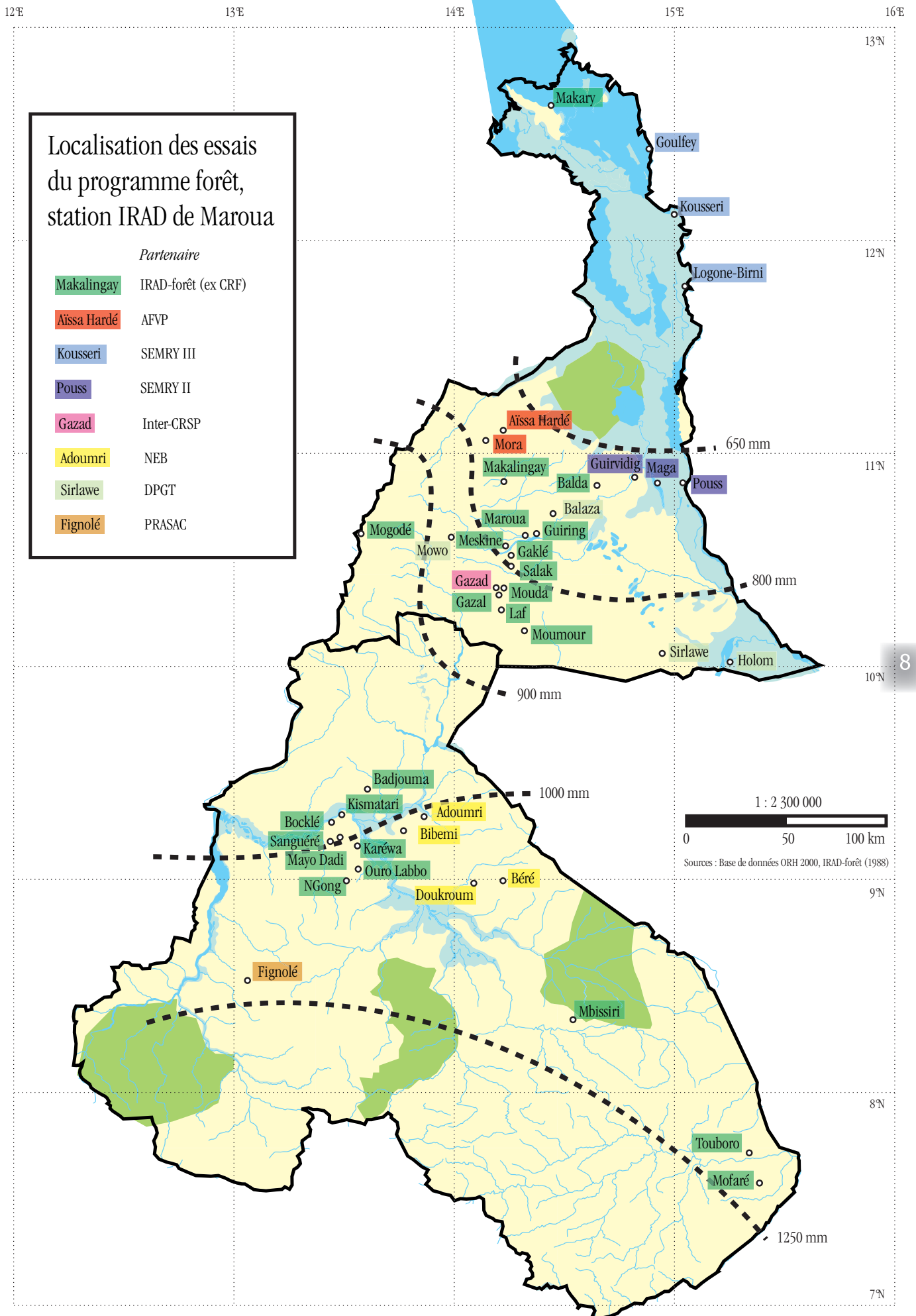
Site	Makary	Mora	Maga	Maroua	Salak	Laf	Moumour	Mogodé	Garoua	Bibemi	Mbissiri	Touboro
Pluviométrie (mm)	420	705	650	780	830	850	870	1090	1011	1100	1075	1222
Période de calcul (ans)	51	51	Estim	55	55	Estim	Estim	55	13	Estim	Estim	36
source	**	**	**	**	**	**	**	**	*	*	*	*

Sources : * rapport SODECOTON 1999 ; ** Atlas de la province Extrême-Nord (Données de 1995)

La diversité des sols et des régimes hydrologiques est également à relever : si les essais de la province Nord sont le plus souvent sur des sols ferrugineux tropicaux (Ngong, Touboro...), ceux de l'Extrême-Nord présentent une plus grande variété, avec sols dunaires (Balda & Makalingay) et vertisols (Laf, Mouda). Dérivés le plus souvent de ces sols vertiques, les planosols (hardé) sont également représentés (Salak). Sur la base de la classification du nouveau référentiel pédologique internationale (World Reference Base for Soil Resources - WRB), on retrouvera grossièrement les types de sols suivants sur les différents essais.

Tableau 2 : Sols rencontrés sur les principaux sites d'essais

	Mora	Maga	Balda	Maroua	Mouda	Salak	Laf	Moumour	Mogodé	Garoua	Bibemi	Touboro
 Arénosols			✓									
 Arénosols ferrugineux	✓		✓									
 Arénosols sur argiles		✓		✓								
 Lixisols et Ferralsols								✓		✓		✓
 Planosols (Hardé)	✓					✓	✓					
 Fluvisols												✓
 Vertisols							✓					
 Lithosols									✓			
 Vertisols et lixisols					✓							



B.2 Liste des essais

Près de 200 essais ont été suivis par le CRF au cours de son histoire. Nous en dressons ci-dessous la liste à peu près exhaustive. La plupart ont été suivis dans les années 80 mais une partie assez faible a fait l'objet de mesures jusque dans les années 1990, soit parce que l'essai était terminé, soit par nécessité d'économie. Nous avons choisi de nous concentrer sur les essais survivants car il s'agit le plus souvent des plus intéressants et des mieux préservés. Parfois, l'état peu satisfaisant du peuplement nous a toutefois engagé à ne pas actualiser les mesures. Inversement, certains sites délaissés comme ceux de Bibemi, Mogodé ou Maga ont pu être visités. Les essais établis en milieu paysan n'ont que rarement été documentés et il n'a parfois pas été possible de retourner sur les emplacements initiaux.

B.4.1 Province Extrême-Nord

N° Essai	Thème	Station	Sous-station	Superficie	Statut scientifique	Statut juridique	Vu en 2002	mesures 2002
85-01	Comportement d'espèces et de provenances d'Acacias	Balda	Balda	1,6			oui	oui
85-02	Comportement d'espèces locales et introduites	Balda	Balda	0,81			oui	oui
85-03	Comportement <i>Acacia senegal</i>	Balda	Balda	1,8			oui	oui
86-01	Comportement d'espèces locales et introduites	Balda	Balda	0,58	Terminé		oui	oui
80-01	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Bibemi	Mayo M'Barka	3,4	?		oui	oui
80-01	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Gakle	Gakle	0,9	Abandonné	MINEF	oui	non
83-01	Comportement d'espèces locales	Gakle	Gakle	1,04	Abandonné	MINEF	oui	non
83-02	Comparaison de provenances <i>Leucaena leucocephala</i>	Gakle	Gakle	0,54	Abandonné	MINEF	oui	non
83-03	Comportement d'espèces diverses	Gakle	Gakle	0,15	Abandonné	MINEF	oui	non
83-04	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Gakle	Gakle	1,4	Abandonné	MINEF	oui	non
83-05	Peuplement mélangé Khaya/Dalbergia	Gakle	Gakle	1,04	Abandonné	MINEF	oui	non
83-06	Lutte contre les termites	Gakle	Gakle	1,38	Abandonné	MINEF	oui	non
83-07	Travail du sol <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Gakle	Gakle	6,72	Abandonné	MINEF	oui	non
85-01	Travail du sol espèces diverses	Gakle	Salak	2,56			oui	oui
85-02	Comportement d'espèces locales et introduites	Gakle	Salak	1,28			oui	oui
86-01	Comportement d'espèces locales et introduites	Gakle	Salak	0,64			oui	oui
86-02	Travail du sol <i>Acacia senegal</i>	Gakle	Salak	1,28			oui	oui
86-03	Semis direct (haie-vive)	Gakle	Salak	Lignes			oui	non
85-01	Agroforesterie : association <i>Faidherbia albida</i> /cultures diverses	Laf	Laf Antenne	6			non	non
85-01	Essai comparatif des espèces américaines	Laf	Laf Antenne	3,46			oui	oui
85-02	Comportement d'espèces d'Amérique Centrale	Laf	Laf Antenne	0,05			oui	oui
85-03	Comportements de boutures espèces diverses	Laf	Laf Antenne	0,5			non	non
86-01	Semis direct sur billons	Laf	Laf Antenne	0,8	Terminé		non	non
86-02	Agri-sylviculture : effet brise-vent	Laf	Laf Antenne	5,76			non	non
86-03	Agroforesterie : Culture en couloirs	Laf	Laf Antenne	0,92	Terminé		non	non
86-04	Comportement d'espèces diverses	Laf	Laf Antenne	1,5	?		non	non

86-05	Sylviculture de l' <i>Acacia nilotica</i>	Laf	Laf Antenne	2,14		non	non
86-06	Peuplement mélangé <i>Khaya/Dalbergia</i>	Laf	Laf Antenne	1,27		non	non
86-07	Verger à graines de clones d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Laf	Laf Antenne	0,7		non	non
86-08	Comportement de plants issus de boutures	Laf	Laf Antenne	0,12		non	non
87-01	Comparaison de provenances <i>Dalbergia sissoo</i>	Laf	Laf Antenne	0,46		non	non
87-02	Verger à graines de clones d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Laf	Laf Antenne			non	non
90-01	Dates de bouturage diverses espèces (haie vive)	Laf	Laf Antenne	0,5	Terminé	non	non
90-02	Haies vives en semis direct	Laf	Laf Antenne	lignes	?	non	non
90-03	Lutte contre les termites : <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Laf	Laf Antenne	2,5	Terminé	non	non
91-01	Dates de bouturage diverses espèces (haie vive)	Laf	Laf Antenne	0,5	?	non	non
78-01	Sylviculture du neem : écartement (nelder)	Laf	Laf Sahel vert		Abandonné	MINEF	non
78-02	Sylviculture du neem : entretiens	Laf	Laf Sahel vert		Abandonné	MINEF	non
78-03	Sylviculture du neem : trouaison	Laf	Laf Sahel vert		Abandonné	MINEF	non
78-04	Sylviculture du neem : provenances	Laf	Laf Sahel vert		Abandonné	MINEF	non
78-05	Sylviculture du neem : dimension des plants	Laf	Laf Sahel vert		Abandonné	MINEF	non
78-06	Comportement d'espèces : Neem, <i>Cassia siamea</i> , <i>Dalbergia sissoo</i> , <i>Khaya</i>	Laf	Laf Sahel vert	6,3	Abandonné	MINEF	non
78-07	Comportement d'espèces : anacardier, <i>Cassia siamea</i> , <i>Dalbergia sissoo</i>	Laf	Laf Sahel vert		Abandonné	MINEF	non
79-01	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Laf	Laf Sahel vert	1,47	Abandonné	MINEF	non
79-02	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus tereticornis</i>	Laf	Laf Sahel vert	0,84	Abandonné	MINEF	non
79-03	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus</i> divers, Acacias australiens	Laf	Laf Sahel vert	1,09	Abandonné	MINEF	non
80-01	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Laf	Laf Sahel vert	2	Abandonné	MINEF	non
80-02	Travail du sol <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Laf	Laf Sahel vert	0,72	Abandonné	MINEF	non
80-03	Comportement <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , neem	Laf	Laf Sahel vert		Abandonné	MINEF	non
80-04	Comportement <i>Eucalyptus</i> divers	Laf	Laf Sahel vert		Abandonné	MINEF	non
80-05	Comportement <i>Melaleuca leucadendron</i> , <i>Eucalyptus crebra</i>	Laf	Laf Sahel vert		Abandonné	MINEF	non
80-06	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Laf	Laf Sahel vert		Abandonné	MINEF	non
80-07	Comparaison de produits d'entretien	Laf	Laf Sahel vert		Abandonné	MINEF	non
80-08	Comparaison de produits d'entretien	Laf	Laf Sahel vert		Abandonné	MINEF	non
81-01	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Laf	Laf Sahel vert	3,2	Abandonné	MINEF	non
81-02	Dose d'apport d'engrais sur différentes provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .	Laf	Laf Sahel vert	3	Abandonné	MINEF	non
81-03	Comportement d'espèces diverses	Laf	Laf Sahel vert	0,8	Abandonné	MINEF	non
83-01	Travail du sol <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Laf	Laf village	2,048			non
83-02	Comportement d'espèces locales : <i>Faidherbia albida</i> , <i>Khaya senegalensis</i> , <i>Acacia nilotica</i>	Laf	Laf village	1,56			oui
83-03	Agroforesterie : association <i>Eucalyptus camaldulensis</i> /cultures diverses	Laf	Laf village		Terminé		oui
83-04	Agroforesterie : association Arbres divers/cultures	Laf	Laf village	1,85			oui

83-05	Comportement d'espèces locales et introduites	Laf	Laf village	1,08		oui	oui
83-06	Parcelle conservatoire	Laf	Laf village	1,3		oui	non
86-09	Agroforesterie : association <i>Leucaena leucocephala</i> / sorgho (ex 83-07)	Laf	Laf village	0,61		oui	non
87-03	Agroforesterie : association arbres exploités/arachide (ex 83-03)	Laf	Laf village	1,56		oui	non
85-04	Aménagement sylvopastoral de la forêt naturelle	Laf	Laf-Badjawa	48		oui	non
83-07	Effet de l'apport en pépinière de différentes bandes de rhizobium	Laf	Mayo Guinadji	-	Terminé	oui	non
83-08	Comparaison de provenances <i>Leucaena leucocephala</i>	Laf	Mayo Guinadji	1,25	Terminé	oui	non
83-09	Parcelle conservatoire	Laf	Mayo Guinadji	0,82		oui	non
83-10	Comportement d'espèces locales et introduites	Laf	Mayo Guinadji	0,61		oui	non
83-02	Travail du sol espèces diverses	Maga	Gaspala	?		oui	non
80-01	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Maga	Pouss	?		oui	non
83-11	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Maga	Ziam	?		oui	oui
83-12	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Maga	Ziam	?		oui	oui
82-01	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Makalingay	Makalingay	2	Terminé	oui	non
82-02	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Makalingay	Makalingay	4,7	Terminé	oui	non
82-03	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus microtheca</i>	Makalingay	Makalingay	3,14	Terminé	oui	non
82-04	Comportement d'espèces diverses	Makalingay	Makalingay	3,14	Terminé	oui	non
82-05	Sylviculture : Ecartement <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .	Makalingay	Makalingay	-	Terminé	oui	non
82-06	Comparaison herbicides	Makalingay	Makalingay	2,5	Terminé	oui	non
84-01 (ex 82-05)	Comportement d'espèces diverses locales et introduites	Makalingay	Makalingay	-	Terminé	oui	non
84-02 (ex 82-05)	Sylviculture : Ecartement <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .	Makalingay	Makalingay	1,84	Terminé	oui	non
85-01 (ex 84-01)	Comportement d'espèces diverses	Makalingay	Makalingay	0,6	Terminé	oui	non
89-01	Comparaison de provenances <i>Acacia senegal</i>	Makalingay	Makalingay	0,94		oui	oui
90-01	Agroforesterie : association <i>Faidherbia albida</i> / système de culture	Makalingay	Makalingay	1,66		oui	oui
84-01	Travail du sol Neem	Makary	Makary		Terminé	non	non
84-01	Comportement d'espèces locales et introduites	Makary	Makary		Terminé	non	non
85-01	Comparaison de provenances <i>Acacia senegal</i>	Makary	Makary	?		non	non
85-02	Diguettes <i>Acacia senegal</i>	Makary	Makary	?		non	non
85-03		Makary	Makary	?		non	non
85-04	Comportement d'espèces locales et introduites	Makary	Makary	?		non	non
86-01	Economie de l'eau <i>Acacia senegal</i>	Makary	Makary	?		non	non
86-02	Comportement d'espèces locales et introduites	Makary	Makary	?		non	non

86-01	Comportement d'espèces avec irrigation au départ	Maroua	Comice agro-pastoral	0,27		privé	oui	oui
87-01	Comportement d'espèces introduites	Maroua	Comice agro-pastoral	0,56	Terminé		oui	non
89-01	Verger à graines de clones d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Maroua	Comice agro-pastoral	0,8	Terminé	privé	oui	non
79-01	Verger à graines de clones d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Maroua	Djarengol	0,25	Terminé		oui	non
80-01	Sylviculture sélection des rejets	Maroua	Djarengol	0,67			oui	non
81-01	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Maroua	Guiring	40	Terminé		non	non
83-01	Comportement d'espèces diverses	Maroua	Hosseré Maroua	1			non	non
88-01	Anti-transpirants manguiers	Maroua	Meskine	0,8	Terminé	privé	oui	non
88-02	Anti-transpirants <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .	Maroua	Meskine	0,4	Terminé	privé	oui	non
90-01	Comparaison entre semis en pots et directs (Faidherbia)	Maroua	Meskine	0,03	Terminé		oui	non
82-01	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Mogodé	Mogodé	0,4	?		oui	oui
81-01	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Mora	Aïssa-Harde	0,79	?		non	non
81-02	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Mora	Aïssa-Harde	0,79	?		non	non
81-03	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Mora	Aïssa-Harde	0,79	?		non	non
82-02	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Mora	Aïssa-Harde	1,29	?		non	non
83-02	Agroforesterie : association Arbres divers/cultures	Mora	Aïssa-Harde	1,96	Terminé		non	non
83-03	Agroforesterie : association <i>Dalbergia sissoo</i> /cultures diverses	Mora	Aïssa-Harde	2,2	Terminé		non	non
84-01	Comportement d'espèces locales	Mora	Aïssa-Harde	1,96			oui	oui
84-02	Agroforesterie : association <i>Dalbergia sissoo</i> /cultures diverses	Mora	Aïssa-Harde	1,1	Terminé		non	non
84-03	Agroforesterie : association neem/cultures diverses	Mora	Aïssa-Harde	1,47	Terminé		non	non
88-01	Anti-transpirants A. senegal	Mora	Aïssa-Harde	0,64	Terminé		oui	non
89-01	Régénération du sol hardé par jachère arborée et dispositifs d'économie de l'eau	Mora	Aïssa-Harde	2,85			oui	non
82-04	Comparaison de provenances <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Mora	Mora	0,62	?		non	non
84-01	Comportement : Arboretum	Mouda	Mouda Gazal	30			oui	oui
85-01	Comportement : Arboretum	Mouda	Mouda Gazal	-			oui	oui
85-02	Agroforesterie : association <i>Faidherbia albida</i> /système de culture	Mouda	Mouda Gazal	6,48			oui	oui
86-01	Comportement : Arboretum	Mouda	Mouda Gazal	-			oui	oui
87-01	Comportement d'espèces : Acacias divers	Mouda	Mouda Gazal	-			oui	oui
89-01	Comportement : Arboretum	Mouda	Mouda Gazal	-			oui	oui
90-01	Sylviculture : type de coupe/espèces diverses	Mouda	Mouda Gazal	-			oui	oui
92-01	Sylviculture : type de coupe/espèces diverses	Mouda	Mouda Gazal	-			oui	oui
83-01	Association <i>Leuceana leucocephala</i> et Rhizobium	Mouda	Mouda village	3,85	Terminé		non	non

83-01	Parcelle conservatoire	Mouda	station IRAD	1,4	?		oui	non
83-02	Parcelle conservatoire	Mouda	station IRAD	0,74	?		oui	non
83-03	Plantation d'alignement	Mouda	station IRAD	2,02	?		oui	non
83-04	Plantation d'alignement	Mouda	station IRAD	3,5	?		oui	non
83-05	Plantation d'alignement	Mouda	station IRAD	2,4	?		oui	non
83-06	Plantation d'alignement	Mouda	station IRAD	1,32	?		oui	non
83-07	Plantation d'alignement	Mouda	station IRAD	3,6	?		oui	non
84-01	Travail du sol <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Moumour	Moumour	1,16			oui	non
84-02	Comparaison d'espèces et de provenance Eucalyptus	Moumour	Moumour	2,74	Terminé		oui	non
84-03	Types et doses d'insecticides utilisés à la plantation	Moumour	Moumour	3,14	Terminé		oui	non
84-04	Association <i>Leuceana leucocephala</i> et Rhizobium	Moumour	Moumour	2,2	Terminé		oui	non
84-05	Peuplement mélangé <i>Khaya/Dalbergia</i>	Moumour	Moumour	1,27			oui	oui
84-06	Comparaison de provenances <i>Prosopis juliflora</i>	Moumour	Moumour	0,64			oui	non
84-07	Comportement d'espèces diverses	Moumour	Moumour	2,7			oui	oui

B.4.2 Province Nord

N° Essai	Thème	Station	Sous-station	Superficie	Statut scientifique	Statut juridique	Vu en 2002	mesures 2002
90-01	Comportement d'espèces fruitières locales	Kismatari	Kismatari	0,6			oui	oui
85-01	Comportement d'espèces introduites à croissance rapide	Ngong	Ngong	1,6	Terminé		oui	oui
89-01	Agroforesterie : jachère arborée	Ngong	Ngong	2,3			oui	oui
89-02	Comportement d'espèces pour utilisation en jachère	Ngong	Ngong	0,6			oui	oui
90-01	Comportement d'espèces	Ngong	Ngong	1,1			oui	oui
90-02	Agroforesterie : méthodes d'installation des arbres sur les bandes antiérosives	Ngong	Ngong	0,72			oui	oui
90-03	Comportement d'espèces	Ngong	Karéwa	1,2			oui	oui
91-01	Comportement d'espèces	Ngong	Karéwa	0,8			oui	oui
89-01	Comportement d'espèces	Sanguéré	Bocklé	0,7			oui	oui
90-01	Agroforesterie : cultures en couloirs	Sanguéré	Djalingo	2		privé	oui	oui
90-02	Comportement d'espèces	Sanguéré	Bocklé	0,7			oui	oui
/91-01								
90-03	Agroforesterie : jachère arborée	Sanguéré	Mayo Dadi	3			oui	non
90-04	Agroforesterie : semis direct d'espèces ligneuses	Sanguéré	Mayo Dadi	Lignes	Terminé		oui	non
92-01	Agroforesterie : jachère arborée	Sanguéré	Mayo Dadi	2,9			oui	non
92-02	Fertilisation de <i>Cassia siamea</i> pour utilisation en jachère	Sanguéré	Mayo Dadi	1,6			oui	non
92-03	Comportement d'espèces pour utilisation en jachère	Sanguéré	Mayo Dadi	0,3			oui	non
92-04	Comportement d'espèces pour utilisation en jachère	Sanguéré	divers	2			non	non
92-01	Constitution de parcs arborés en milieu paysan	Garoua	Badjouma/Ouro Labbo I	2		privé	non	non
92-02	Installation de haies vives en milieu paysan	Garoua	Badjouma/Ouro Labbo I	Lignes		privé	non	non
91-01	Installation de haies vives par bouturage d'espèces diverses	Mbissiri	Mbissiri	0,5	Terminé		non	non
92-01	Comportement d'espèces à usages multiples	Mbissiri	Mbissiri	1,4			non	non

85-01	Comparaison d'espèces/agriculture	Touboro	Touboro	2,3		non	non
86-01	Comparaison d'espèces/provenances <i>Eucalyptus</i>	Touboro	Touboro	2,38		non	non
86-02	Comportement : arboretum	Touboro	Touboro	0,5		oui	oui
90-01	Comparaison de provenances/descendances <i>Faidherbia albida</i>	Touboro	Touboro	2		oui	oui
90-02	Comportement d'espèces à usages multiples	Touboro	Touboro	1,5		oui	oui
90-03	Agroforesterie : méthodes d'installation des arbres sur les bandes antiérosives	Touboro	Touboro	0,9		oui	non
91-02	Installation de haies vives par bouturage d'espèces diverses	Touboro	Touboro	0,5	Terminé	oui	non
91-04	Comportement d'espèces à usages multiples	Touboro	Touboro	0,6		oui	oui
91-05	Constitution de parcs arborés en milieu paysan	Touboro	divers	4	privé	non	non
91-06	Aménagement sylvo-pastoral de la savane arborée	Touboro	Les éléphants	6		non	non
92-01	Comportement d'espèces pour haies vives	Touboro	Touboro	0,34		oui	non
92-02	Installation de haies vives en milieu paysan	Touboro	divers	1,2	privé	non	non
92-03	Constitution de parcs arborés en milieu paysan	Touboro	Mofaré	1	privé	non	non

B.3 Méthodologie

Par souci de continuité avec les travaux réalisés jusqu'en 1993, les paramètres dendrométriques retenus ont été les hauteurs (mesurée à l'aide d'une perche graduée) et les taux de survie. Des mesures de diamètres ont été ajoutées dans les essais anciens à base d'Eucalyptus (Bibemi), afin de cuber les peuplements (utilisation du dendromètre Bitterlich). Pour certains essais où l'influence anthropique était notable, les pratiques observables d'après l'état des arbres (coupe, 14 émondage, écorçage) ont également été notées.

Sur les essais le permettant (blocs, split-plot et carré latin), des analyses statistiques (Analyse de Variance, χ_2) ont été réalisées à l'aide du logiciel SPSS. La valeur des tests (F , t et χ_2) est reportée en bas de page, avec les valeurs correspondant à leur niveau de signification (valeurs seuils : 0,05 : significatif ; 0,01 : hautement significatif ; 0,001 : très hautement significatif).

En cas de test F significatif lors de l'ANOVA, des groupes homogènes ont été formés par la procédure de Student-Newman-Keuls, basée sur le principe de la plus petite amplitude significative : les modalités non significativement différentes au seuil de 5% sont affectées d'une même lettre, de *ns* le cas échéant.

Pour certaines moyennes, il a été calculé un intervalle de confiance bilatéral à 5%, d'une longueur correspondant à $2 \times t_{(0,975, n-1)} \times s/\sqrt{n}$

Lutte contre les termites
Brise-vents
Anti-transpirants

C. Fiches techniques par essais

Comportement d'espèces et de provenances d'Acacia

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 10/7/85

Pédologie : sables dunaires à sesquioxydes de fer

Pente : 2%

Travail du sol : labour à 20 cm

Elevage du plant : semis en pot

Fertilisation de départ : non

Traitement sanitaire : non

Surface : 1,6 Ha

Dispositif : Blocs complets

Taille des parcelles : 36 plants

Nombre de répétitions : 4

Ecartement : 4 m x 4 m

Genre : *Acacia*

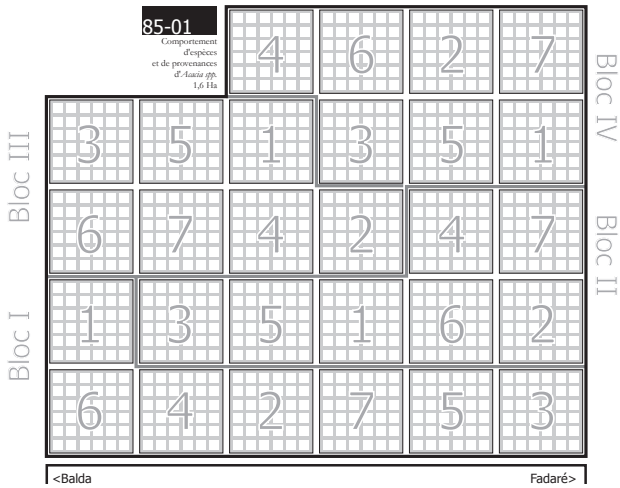
Espèce : variable/traitement

Provenance : variable/traitement

Traitements

	Espèces	Lot CTFT	Provenance
1	<i>Acacia senegal</i>	-	Maroua
2	<i>Acacia senegal</i>	-	Loumbé Iaobé Sénégal
3	<i>Acacia senegal</i>	80/3249 N	Diarno Sénégal
4	<i>Acacia senegal</i>	85/4785 N	Barmer Raj. Inde
5	<i>Acacia senegal</i>	85/4787 N	Blue Nile Soudan
6	<i>Acacia tortilis</i> ssp. <i>raddiana</i>	80/2818 N	Keur-madiale Sénégal
7	<i>Acacia tortilis</i> ssp. <i>raddiana</i>	80/3257 N	Diengue-Dior Sénégal

Plan de l'essai



Entretien, accidents et divers

La parcelle 3 du bloc 3 n'a que 13 arbres

La parcelle 4 du bloc 4 n'a que 23 arbres

Sur plusieurs parcelles d'*Acacia senegal* on trouve des *Acacia dudgeonii* en mélange avec ces derniers. Il semble donc que les deux espèces aient été confondues par les ramasseurs de graines.

Feu en octobre 1992.

Saignées réalisées en 94, 96 et 97. (Cf. Harmand & al., 1998)

Mensurations

Hm et Ts		Age									
			0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	7.7	16.6	
		Provenance	Date	Dec 85	Dec 86	Dec 87	Dec 88	Dec 89	Dec 90	Mars 93	Jan 02
1	<i>Acacia senegal</i>	Maroua	Hm en cm T.s.	55 ^b 100%	147 ^b 98%	239 ^a 91%	252 ^a 91%	283 91%	290 ^a 91%	351 ^{ab} 93% ^a	461 ^b 84%
2	<i>Acacia senegal</i>	Loumbé laobé Sénégal	Hm en cm T.s.	39 ^{cd} 100%	95 ^{cd} 75%	162 ^b 70%	182 ^a 70%	200 70%	196 ^b 70%	267 ^c 72% ^{ab}	355 ^a 53%
3	<i>Acacia senegal</i>	Diarno Sénégal	Hm en cm T.s.	31 ^e 80%	99 ^{cd} 70%	165 ^b 64%	214 ^{ab} 64%	230 64%	246 ^a 63%	368 ^{ab} 61% ^b	499 ^{bc} 64%
4	<i>Acacia senegal</i>	Barmer Raj. Inde	Hm en cm T.s.	34 ^{de} 60%	90 ^d 60%	175 ^b 56%	173 ^b 56%	185 56%	173 ^b 55%	298 ^{bc} 53% ^b	451 ^b 29%
5	<i>Acacia senegal</i>	Blue Nile Soudan	Hm en cm T.s.	43 ^c 87%	122 ^{bc} 87%	217 ^a 87%	238 ^a 86%	274 86%	289 ^a 86%	393 ^a 89% ^a	523 ^c 78%
6	<i>Acacia tortilis</i> ssp. <i>raddiana</i>	Keur-madiale Sénégal	Hm en cm T.s.	86 ^a 100%	180 ^a 94%	232 ^a 92%	272 ^a 91%	282 90%	305 ^a 90%	409 ^a 90% ^a	634 ^d 83%
7	<i>Acacia tortilis</i> ssp. <i>raddiana</i>	Diengue-Dior Sénégal	Hm en cm T.s.	84 ^a 100%	182 ^a 98%	245 ^a 97%	270 ^a 96%	272 96%	297 ^a 94%	395 ^a 94% ^a	626 ^d 83%

Commentaire

Sur cet essai sur sol dunaire aux conditions relativement homogènes¹, les deux provenances d'*Acacia tortilis* (au comportement identique) surclassent largement² les *A.senegal* grâce à leur grande rusticité.

Parmi les gommiers, ce sont les provenances *Loumbé Laobé* (Sénégal) et *Barmer Rajasthan* (Inde) qui se montrent les moins adaptées. Mais si la provenance *Blue Nile* du Soudan semble être la plus à son aise, c'est la production de gomme qui reste le facteur déterminant de choix. Or ce sont les provenances de Maroua (la meilleure et la plus régulière sur les 3 années de mesure) et plus marginalement de Diarno Sénégal (bonne production en 97/98) qui se distinguent du lot.

Le comportement actuel satisfaisant de la provenance *Maroua* ne dément donc pas la préférence exprimée par Harmand & al. (1998) pour les *Acacia senegal* locaux.

Production de gomme (kg/Ha)	94/95	96/97	97/98*
Maroua Cameroun	67,3 ^a	102,4 ^a	142,5 ^a
Loumbé Laobé Sénégal	36,5 ^b	31,4 ^b	22,7 ^b
Diarno Sénégal	35,1 ^b	16,9 ^b	116 ^a
Barmer Rajasthan Inde	18,3 ^b	12,4 ^b	24,7 ^b
Blue Nile Soudan	34,1 ^b	27 ^b	50,3 ^b
	p = 0,05	p = 0,0001	p = 0,0001

*: moyenne sur 2 saignées successives
source : Harmand & al., 1998

¹ Effet bloc : F(3 ; 662) = 1,766
sign. 0,152

² Contraste (*tortilis* vs. *senegal*) : t(659) = -13,331
sign. 0,000

Comportement d'espèces

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 10/7/85

Pédologie : sables dunaires à sesquioxydes de fer

Pente : 2%

Travail du sol : labour à 20 cm

Elevage du plant : semis en pot

Fertilisation de départ : non

Traitement sanitaire : non

Surface : 0,81 Ha

Dispositif : sans

Taille des parcelles : var/traitement

Nombre de répétitions : 1

Ecartement : 4 m x 4 m

Genre : *Acacia*

Espèce : variable/traitement

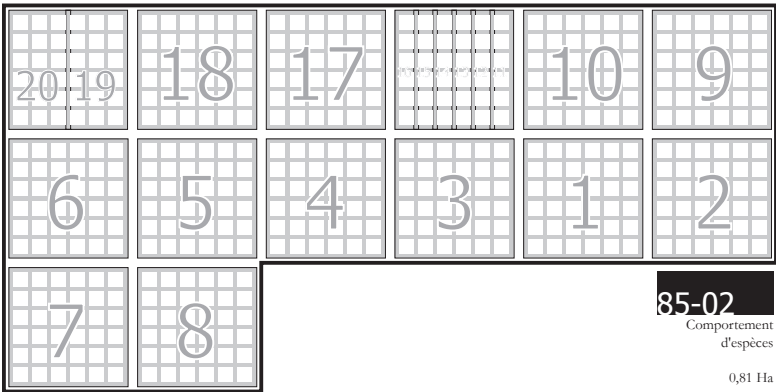
Provenance : variable/traitement

Traitements

	Espèces	origine	Nb
1	<i>Parkinsonia aculeata</i>	CFI 10/82	6 x 6
2	<i>Prosopis juliflora</i>	CFI 49/83	6 x 6
3	<i>Caesalpinia velutina</i>	CFI 12/83	6 x 6
4	<i>Crescentia alata</i>	CFI 19/83	6 x 6
5	<i>Pithecellobium dulce</i>	CFI 11/82	6 x 6
6	<i>Acacia pennatula</i>	CFI 17/83	6 x 6
7	<i>Myrospermum frutescens</i>	CFI 32/83	6 x 6
8	<i>Senna atomaria</i>	CFI 25/83	6 x 6
9	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	CFI 22/84	6 x 6
10	<i>Ateleia herbert smithii</i>	CFI 14/82	6 x 6

	Espèces	origine	Nb
11	<i>Caesalpinia coriaria</i>	CFI 29/83	1 x 6
12	<i>Albizia caribaea</i>	CFI 21/84	1 x 6
13	<i>Apoplansia paniculata</i>	CFI 11/84	1 x 6
14	<i>Alvoradoa amorphoides</i>	CFI 21/83	1 x 6
15	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	CFI 24/83	1 x 6
16	<i>Mimosa terniflora</i>	CTFT 83/4208 N	1 x 6
17	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>Adstringens</i>	Maroua	6 x 6
18	<i>Celtis integrifolia</i>	Maroua	6 x 6
19	<i>Tamarindus indica</i>	Maroua	3 x 6
20	<i>Ficus platyphylla</i>	Maroua	3 x 6

Plan de l'essai



Entretien, accidents et divers

Entretien par méthode Taungya en 1985 (niébé intercalaire)

Feu en octobre 1992

Mensurations

		Hm 1992	Hm 2002*	Ts 1993	Ts 2002
<i>Espèces locales</i>					
17	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>Adstringens</i>	325	nm	87%	64%
18	<i>Celtis integrifolia</i>	325	nm	13%	17%
20	<i>Ficus platyphylla</i>	-	nm	0%	-
19	<i>Tamarindus indica</i>	195	nm	11%	-
<i>Espèces introduites</i>					
6	<i>Acacia pennatula</i>	-	-	-	-
12	<i>Albizia caribaea</i>	455	-	33%	-
14	<i>Alvoradoa amorphoides</i>	445	-	33%	-
13	<i>Apoplanesia paniculata</i>	243	-	17%	-
10	<i>Ateleia berbert smithii</i>	500	nm	6%	17%
11	<i>Caesalpinia coriaria</i>	200	nm	66%	100%
9	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	396	567	69%	67%
3	<i>Caesalpinia velutina</i>	476	nm	19%	19%
4	<i>Crescentia alata</i>	305	nm	25%	22%
15	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	600	-	17%	-
16	<i>Mimosa terniflora</i>	-	-	-	-
7	<i>Myrospermum frutescens</i>	-	-	-	-
1	<i>Parkinsonia aculeata</i>	457	nm	69%	25%
5	<i>Pithecellobium dulce</i>	273	-	33%	-
2	<i>Prosopis juliflora</i>	153	Nm	25%	8%
8	<i>Senna atomaria</i>	550	730	67%	67%

* : Etant donné le faible nombre de plants, les hauteurs n'ont pas été actualisées pour la plupart de traitements

Commentaire

Les espèces centraméricaines de l'essai CFI ont beaucoup souffert de l'incendie de 1992 mais il semble que certaines aient pu repartir de souche (*Ateleia berbert smithii*, *Caesalpinia coriaria*). Le *Senna atomaria* est particulièrement bienvenant. Le peuplement a formé une voûte qui offre un ombrage remarquable - même en pleine saison sèche. Le comportement des *Caesalpinia eriostachys* et *coriaria* est correct.

Parmi les espèces locales, seul l'*Acacia nilotica* donne satisfaction. On remarque des traces d'émondage sévère sur les quelques pieds survivants de *Celtis integrifolia*. C'est la seule essence de tout le site qui ait ainsi attiré l'action des bergers, indice de l'attrait important qu'elle peut avoir pour l'alimentation du bétail (mais aussi de l'inintérêt et/ou de la méfiance qu'ont suscité les espèces exotiques à usages multiples chez les éleveurs de passage).

Comportement d'espèces locales et introduites

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 15/7/86

Pédologie : sables dunaires

Pente : 2%

Travail du sol : labour

Elevage du plant : semis

Fertilisation de départ : non

Traitement sanitaire : non

Surface : 0,58 Ha

Dispositif : sans

Taille des parcelles : variable/traitement

Nombre de répétitions : 1

Ecartement : 4 m x 4 m

Genre : variable/traitement

Espèce : variable/traitement

Provenance : variable/traitement

Traitements

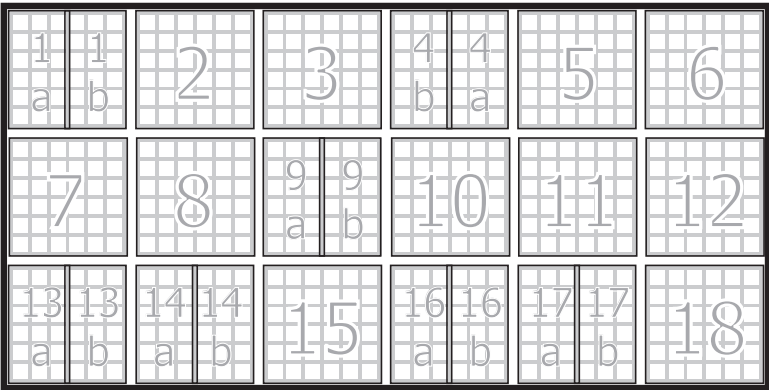
	Espèces	origine	Nb		Espèces	origine	Nb
1a	Acacia coriacea	85/4898N	18	12	Acacia nilotica ssp. Jaquemontii	85/4765	36
1b	Acacia stenophylla	85/4889	18	13a	Leucaena leucocephala	Laf	18
2	Acacia ampliceps	85/4887	36	13b	Tamarindus indica	Laf	18
3	Acacia pachycarpa	85/4891	36	14a	Balanites aegyptiaca	Laf	18
4a	Prosopis pallida	85/4799	18	14b	Dalbergia sissoo	Laf	18
4b	Prosopis cineraria	85/4797	18	15	Prosopis juliflora	Ngala	36
5/6	Prosopis cineraria	85/4798	2x36	16a	Ziziphus mauritiana	Laf	18
7/8	Prosopis cineraria	85/4795	2x36	16b	Eucalyptus camaldulensis	Djarengol	18
9a	Prosopis cineraria	85/4791	18	17a	Acacia holosericea	Maroua	18
9b	Acacia nilotica ssp. Veditana	85/4790	18	17b	Azadirachta indica	Maroua	18
10/11	Acacia nilotica ssp. Veditana	85/4772	2x36	18	Kigelia africana	Laf	36

Plan de l'essai

Entretien, accidents et divers

Entretien insuffisant en première année : l'essai a pratiquement disparu.

86-01
Comportement
d'espèces locales
et introduites
0,58 Ha



Essais 85

Mensurations

		Hm 1992	Hm 2002*	Ts 1993	Ts 2002
<i>Espèces locales</i>					
14a	<i>Balanites aegyptiaca</i>	140	nm	6%	6%
18	<i>Kigelia africana</i>	86	nm	37%	3%
13b	<i>Tamarindus indica</i>	-	-	-	-
16a	<i>Ziziphus mauritiana</i>	226	nm	22%	22%
<i>Espèces introduites</i>					
2	<i>Acacia ampliceps</i>	-	-	-	-
1a	<i>Acacia coriacea</i>	-	-	-	-
17a	<i>Acacia holosericea</i>	378	-	22%	-
12	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>Jaquemontii</i>	-	-	-	-
10/11	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>Vediana</i>	-	-	-	-
3	<i>Acacia pachycarpa</i>	-	-	-	-
1b	<i>Acacia stenophylla</i>	-	-	-	-
9b	<i>Acacia tortilis</i> ssp. <i>Raddiana</i>	nm	-	50%	-
9a	<i>Acacia tortilis</i> ssp. <i>Spirocarpa</i>	nm	nm	45%	44%
17b	<i>Azadirachta indica</i>	493	nm	39%	39%
14b	<i>Dalbergia sissoo</i>	580	-	16%	-
16b	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	434	nm	38%	17%
13a	<i>Leucaena leucocephala</i>	-	-	-	-
7/8	<i>Prosopis cineraria</i>	-	-	-	-
4b	<i>Prosopis cineraria</i>	-	-	-	-
5/6	<i>Prosopis cineraria</i>	-	-	-	-

* : Etant donné le faible nombre de plants, les hauteurs n'ont pas été actualisées

Commentaire

Peu d'intérêt pour cet essai condamné par manque d'entretien. Les espèces exotiques (*Acacia* et *Prosopis*) ont dépéri dès les premières années. Les *Acacia holosericea*, relictuels en 1992, sont probablement arrivés à sénescence entre-temps : seuls le neem (bonne allure) et l'*E. camaldulensis* (productivité faible) subsistent.

Parmi les espèces « africaines », *Acacia tortilis* ssp. *Spirocarpa* s'est par contre assez correctement développé, avec une bonne proportion d'arbres bien-venants. *Ziziphus mauritiana*, de même que *Balanites aegyptiaca*, vivent difficilement et *Kigelia africana*, encore présent en 1992, a quasiment disparu.

Effet du travail du sol sur la croissance de différentes espèces

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 26/6/85

Pédologie : planosols

Pente : 2%

Travail du sol : variable/traitement

Elevage du plant : variable/traitement

Fertilisation de départ : non

Traitement sanitaire : non

Surface : 2,56 Ha

Dispositif : Split-plot

Taille des parcelles : 5x5 plants

Nombre de répétitions : 3 complètes + 1 incomplète

Ecartement : 4 m x 4 m

Genre : variable/traitement

Provenance : locales

Traitements

Premier niveau

- 1 Sous-solage croisé
- 2 Trouaison de 40 x 40 x 40 cm manuelle + rebouchage en forme de butte + diguettes de 30 cm de haut reliant les buttes et formant un bassin de 4 x 4 m = 16 m²
- 3 Idem mais mise en culture du bassin après un labour manuel. Culture utilisée en première année : riz pluvial
- 4 Simple trouaison manuelle 40 x 40 x 40 cm

Deuxième niveau

- a *Azadirachta indica*
- b *Acacia nilotica* ssp. *Adstringens*
- c *Dalbergia sissoo* (boutures)
- d *Sclerocarya birrea*

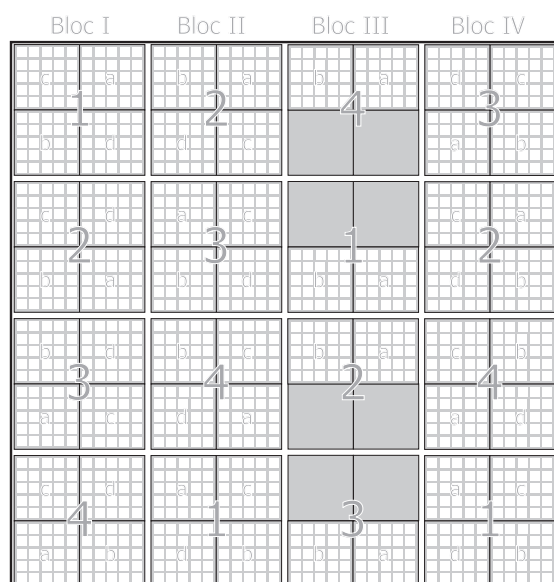
Plan de l'essai

Entretien, accidents et divers

85-01
Effet du travail
du sol sur la croissance
de différentes espèces
2,56 Ha

a. *Azadirachta indica*
b. *Acacia nilotica* ssp. *adstringens*
c. *Dalbergia sissoo*
d. *Sclerocarya birrea*

1. sous-solage croisé
2. Trouaison manuelle et diguettes
3. idem + mise en culture
4. Trouaison manuelle



Essai 85-02

<Salak

Maroua>

Feu en février 1990

Exploitation du bloc 1 en mai 1990

Exploitation du neem et du *Dalbergia sissoo* en juin 1990.

Mesures de production ligneuse effectuées sur cette première rotation.

Remarque : pas d'implantation de *Sclerocarya birrea* et *Dalbergia sissoo* dans le bloc III

Mensurations

Par espèce	Age	0,4	1,5	2,5	3,5	4,5	7,8	16,6
	Date	Dec 1985	Dec. 1986	Dec. 1987	Dec.1988	Dec. 1989	Mars 1993*	Jan 2002**
a <i>Azadirachta indica</i>	H en cm	118	184	218	317	374	A : 327	A : 451 ^a
	T.s.	99%	81%	79%	72% ^{ab}	75% ^{ab}	53%	36%
b <i>Acacia nilotica</i>	H en cm	69	116	169	250	297	B : 406	B : 544 ^b
	T.s.	98%	90%	89%	89% ^a	89% ^a	88%	62%
c <i>Dalbergia sissoo</i>	H en cm	94	160	243	372	408	A : 278	A : 642 ^b
	T.s.	92%	73%	69%	56% ^b	51% ^b	26%	2%
d <i>Sclerocarya birrea</i>	H en cm	22	59	119	145	198	B : 369	B : 600 ^b
	T.s.	91%	91%	84%	91% ^a	90% ^a	79%	44%
Total	H en cm	75	130	187	275	319	A : 302	534
	T.s.	95%	85%	80%	80%	76%	39% B : 387	38% 83%

*: A : 2,9 ans ; B : 7,7 ans ; **: A : 11,7 ans ; B : 16,6 ans

Par traitement	Age	0,4	1,5	2,5	3,5	4,5	7,8	16,6
	Date	Dec 1985	Dec. 1986	Dec. 1987	Dec.1988	Dec. 1989	Mars 1993*	Jan 2002**
1 Sous-solage	H en cm	84	139	175 ^b	268 ^{ab}	328 ^{ab}	A : 323 B : 374	514 ^a
	T.s.	94%	92%	85% ^a	85% ^a	82%	A : 44% B : 88%	38%
2 Diguettes	H en cm	76	144	195 ^b	306 ^a	338 ^{ab}	A : 349 B : 382	542 ^{ab}
	T.s.	96%	91%	86% ^a	85% ^a	84%	A : 50% B : 90%	43%
3 Diguettes+riz	H en cm	89	157	237 ^a	307 ^a	364 ^a	A : 291 B : 395	564 ^b
	T.s.	95%	89%	85% ^a	81% ^a	77%	A : 48% B : 88%	43%
4 Simple trouaison	H en cm	53	77	142 ^c	202 ^b	248 ^b	A : 267 B : 288	501 ^a
	T.s.	95%	67%	65% ^b	64% ^b	64%	A : 29% B : 72%	27%
Total	H en cm	75	130	187	275	319	A : 323 B : 374	534
	T.s.	95%	85%	80%	80%	76%	A : 44% B : 88%	38%

*: A : 2,9 ans ; B : 7,7 ans ; **: A : 11,7 ans ; B : 16,6 ans

Commentaire

Le passage du feu et l'exploitation partielle survenus en 1990, en différenciant les essences et en supprimant une répétition, relèvent la difficulté de l'analyse de cet essai.

On remarque que si les *Dalbergia sissoo* et neem, exploités en 1990, ont rattrapé en hauteur les essences locales (croissance régulière mais lente de ces dernières), leur taux de survie a par contre drastiquement chuté, ce qui confirmerait leur inadaptation à la forte compacité du sol. Les essences locales se portent bien même si leur taux de survie s'est légèrement érodé. On note la très bonne allure du *Sclerocarya birrea*, qui dépasse l'*Acacia nilotica* en productivité et en hauteur.

Les aménagements du sol en diguettes continuent à avoir une influence significative¹ sur la croissance de l'ensemble des espèces, les moins bons résultats étant obtenus par la trouaison simple. Toutefois, si les diguettes profitent particulièrement aux essences exotiques (les *Dalbergia sissoo* ne survivent ainsi que sur ces zones), leur influence n'est pas univoque sur les espèces locales : la productivité de l'*Acacia nilotica* est restée bonne avec un simple sous-solage et la hauteur moyenne du *Sclerocarya* est significativement plus élevée sans diguette² (mais avec une biomasse attendue probablement plus faible).

Croisement				
	Sous-solage	Diguette	Diguette+riz	Trouaison
<i>Azadirachta indica</i>	383 0,55 35%	478 3,1 40%	504 2 48%	390 0,45 21%
<i>Acacia nilotica</i>	504 1,64 61%	551 1,67 64%	609 1,6 71%	493 0,1 53%
<i>Dalbergia sissoo</i>	. 1 0%	658 0,53 8%	550 0,39 1%	. 0,3 0%
<i>Sclerocarya birrea</i>	650 0,54 50%	573 2,36 53%	555 2,27 41%	628 0,21 29%

Par cellule : Hauteur moyenne 2002(cm),
productivité moyenne 1985-1990 (m³/Ha/an),
taux de survie 2002

$$^1 F(3 ; 527) = 3,611 \quad \text{sign } 0,013$$

$$\chi^2_{\text{obs}}(3) = 24,063 \quad \text{sign } 0,000$$

$$^2 F(3 ; 130) = 4,351 \quad \text{sign } 0,006$$

$$\text{contraste (diguette vs. autres)} \quad t(127) = -3,331 \quad \text{sign } 0,001$$

Comportement d'espèces diverses locales et introduites

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 26/6/85

Pédologie : planosols (hardé)

Pente : 2%

Travail du sol :

Elevage du plant : variable/traitement

Fertilisation de départ : non

Traitement sanitaire : non

Surface : 1,28 Ha

Dispositif : sans

Taille des parcelles : 20 plants

Nombre de répétitions : 1

Ecartement : 4 m x 4 m

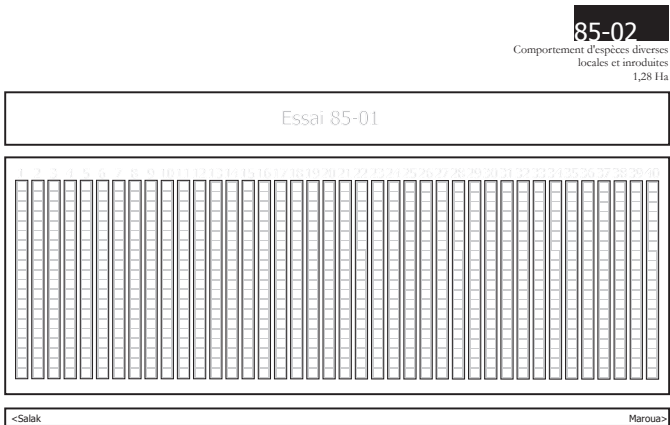
Genre : variable/traitement

Provenance : variable/traitement

Traitements

	Espèces	Provenance		Espèces	Provenance
1	<i>Myrospermum frutescens</i>	CFI 32/84	21	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Maroua
2	<i>Pithecellobium dulce</i>	CFI 11/82	22	<i>Acacia tortilis</i> ssp. <i>raddiana</i>	CTFT 80/2818 N
3	<i>Albizia caribaea</i>	CFI 21/84	23	<i>Faidherbia albida</i>	Mokolo
4	<i>Acacia deamii</i>	CFI 8/83	24	<i>Azadirachta indica</i>	Maroua
5	<i>Senna atomaria</i>	CFI 25/83	25	<i>Khaya senegalensis</i>	Maroua
6	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	CFI 22/84	26	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Maroua
7	<i>Caesalpinia velutina</i>	CFI 12/83	27	<i>Boswellia dalzielii</i>	Maroua
8	<i>Parkinsonia aculeata</i>	CFI 10/82	28	<i>Diospyros mespiliformis</i>	Maroua
9	<i>Caesalpinia coriaria</i>	CFI 29/83	29	<i>Securidaca longepedunculata</i>	Maroua
10	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	CFI 21/83	30	<i>Moringa pterigosperma</i>	Maroua
11	<i>Alvaradora amorphoides</i>	CFI 18/83	31	<i>Ficus sycomorus</i>	Maroua
12	<i>Acacia senegal</i>	Loumbé-Laobé	32	<i>Acacia sieberiana</i>	Maroua
13	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>Adstringens</i>	CTFT 83/4208	33	<i>Acacia dudgeoni</i>	Maroua
14	<i>Gliricidia sepium</i>	CFI 13/82	34	<i>Celtis integrifolia</i>	Maroua
15	<i>Ateleia sepium</i>	CFI 14/82	35	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>Adstringens</i>	Maroua
16	<i>Ficus platyphylla</i>	Maroua	36	<i>Dalbergia sissoo</i>	Maroua
17	<i>Prosopis juliflora</i>	CFI 49/83	37	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>Nilotica</i>	Laf essai 83
18	<i>Leucaena divers</i>	CFI 15/83	38	<i>Borassus aethiopum</i>	Maroua
19	<i>Acacia holosericea</i>	Maroua	39	<i>Crescentia alata</i>	CFI 19/83
20	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Yambawa	40	<i>Tamarindus indica</i>	Maroua

Plan de l'essai



Entretien, accidents et divers

Première année : entretien par méthode Taungya (culture de niébé intercalaire)

Mensurations

	Hm 1993	Hm 2002	Ts 1993	Ts 2002
<i>Espèces locales</i>				
33 <i>Acacia dudgeoni</i>	445	618	100%	70%
35 <i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>Adstringens</i>	428	485	70%	55%
13 <i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>Adstringens</i>	411	649	85%	90%
37 <i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>Nilotica</i>	455	531	85%	85%
12 <i>Acacia senegal</i>	433	459	75%	30%
32 <i>Acacia sieberiana</i>	520	850	25%	30%
22 <i>Acacia tortilis</i> ssp. <i>raddiana</i>	537	725	10%	10%
26 <i>Balanites aegyptiaca</i>	150	360	65%	60%
38 <i>Borassus aethiopum</i>	25	-	5%	-
27 <i>Boswellia dalzielii</i>	169	463	70%	10%
34 <i>Celtis integrifolia</i>	356	-	15%	-
28 <i>Diospyros mespiliformis</i>	-	-	0%	-
23 <i>Faidherbia albida</i>	60	-	15%	-
16 <i>Ficus platyphylla</i>	185	-	5%	-
31 <i>Ficus sycomorus</i>	204	-	30%	-
25 <i>Khaya senegalensis</i>	386	750	25%	10%
29 <i>Securidaca longepedunculata</i>	-	-	-	-
40 <i>Tamarindus indica</i>	746	-	15%	-
<i>Espèces introduites « acclimatées »</i>				
19 <i>Acacia holosericea</i>	322	-	10%	-
24 <i>Azadirachta indica</i>	491	684	70%	70%
36 <i>Dalbergia sissoo</i>	705	-	10%	-
20 <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	-	1019	55%	40%
21 <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	-	1039	70%	45%
30 <i>Moringa pterigosperma</i>	85	-	5%	-
<i>Espèces introduites d'Amérique centrale (essai CFI)</i>				
4 <i>Acacia deamii</i>	-	-	-	-
3 <i>Albizia caribaea</i>	185	460	30%	15%
11 <i>Alvaradora amorphoides</i>	-	-	-	-
15 <i>Ateleia sepium</i>	204	556	30%	25%
9 <i>Caesalpinia coriaria</i>	299	509	95%	90%
6 <i>Caesalpinia eriostachys</i>	219	663	85%	30%
7 <i>Caesalpinia velutina</i>	-	-	-	-
39 <i>Crescentia alata</i>	242	288	75%	30%
10 <i>Enterolobium cyclocarpum</i>	-	-	-	-
14 <i>Gliricidia sepium</i>	461	665	70%	60%
18 <i>Leucaena divers</i>	595	-	5%	-
1 <i>Myrospermum frutescens</i>	310	440	5%	5%
8 <i>Parkinsonia aculeata</i>	368	500	30%	10%
2 <i>Pithecellobium dulce</i>	330	330	5%	5%
17 <i>Prosopis juliflora</i>	113	176	45%	20%
5 <i>Senna atomaria</i>	374	556	85%	85%

Commentaire

Sur ce planosol inondé en saison des pluies, les espèces locales se sont révélées globalement plus performantes : les résultats les plus probants sont obtenus pour les acacias (plus particulièrement *A. nilotica* et *A. dudgeoni*) et le *Balanites aegyptiaca*. La croissance des *Khaya senegalensis* et *Acacia sieberiana* est correcte mais la faiblesse des taux de survie suggère que l'apport en eau est ici trop juste pour ces espèces soudaniennes. Parmi les exotiques « acclimatées », seul le neem donne une relative satisfaction. La croissance en hauteur et la productivité des eucalyptus est médiocre. Parmi les espèces centraméricaines, le tri a été particulièrement sévère mais trois espèces (*Senna atomaria*, *Caesalpinia coriaria* et *Gliricidia sepium*) se distinguent nettement du lot, avec un comportement proche de celui des meilleurs acacias.

Comportement d'espèces locales et introduites

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 4/7/86
Pédologie : planosols (hardé)
Pente : 2%
Travail du sol : sous-solage
Elevage du plant : semis direct
Fertilisation de départ : non
Traitement sanitaire : non

Surface : 0,64 Ha
Dispositif : arboretum
Taille des parcelles : 20 (10 pour les traitements Xa et Xb)
Nombre de répétitions : 1
Ecartement : 4 m x 4 m
Genre : variable/traitement
Provenance : variable/traitement

Traitements

	Espèces	Provenance	Nb
1	<i>Acacia ampliceps</i>	CTFT 85/4887	20
2a	<i>Acacia ancistrocarpa</i>	CTFT 85/4899	10
2b	<i>Prosopis juliflora</i>	Nigeria	10
3	<i>Acacia coriacea</i>	CTFT 85/4898	20
4a	<i>Acacia holosericea</i>	CTFT 85/4833	5
4b	<i>Acacia holosericea</i>	CTFT 85/4870	5
4c	<i>Acacia holosericea</i>	CTFT 85/4885	10
5	<i>Acacia ligulata</i>	CTFT 85/4890	20
6	<i>Acacia nilotica</i> spp. <i>jaquemonti</i>	CTFT 85/4766	20
7	<i>Acacia nilotica</i> spp. <i>vediana</i>	CTFT 85/4772	20
8	<i>Acacia pachycarpa</i>	CTFT 85/4891	20
9a	<i>Acacia tortilis</i> <i>spirocarpa</i>	CTFT 85/4791	10
9b	<i>Acacia tortilis</i> <i>raddiana</i>	CTFT 85/4790	10

	Espèces	Provenance	Nb
10	<i>Acacia stenophylla</i>	CTFT 85/4889	20
11	<i>Acacia timida</i>	CTFT 85/4894	20
12a	<i>Annona senegalensis</i>	Laf	10
12b	<i>Vitellaria paradoxa</i>	Laf	10
13	<i>Kigelia africana</i>	Laf	20
14	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mayo Guinadji	20
15	<i>Prosopis africana</i>	Laf	20
16	<i>Prosopis cineraria</i>	CTFT 85/4795	20
17	<i>Prosopis cineraria</i>	CTFT 85/4797	20
18	<i>Prosopis cineraria</i>	CTFT 85/4798	20
19	<i>Prosopis pallida</i>	CTFT 85/4799	20
20	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Laf	20

Plan de l'essai

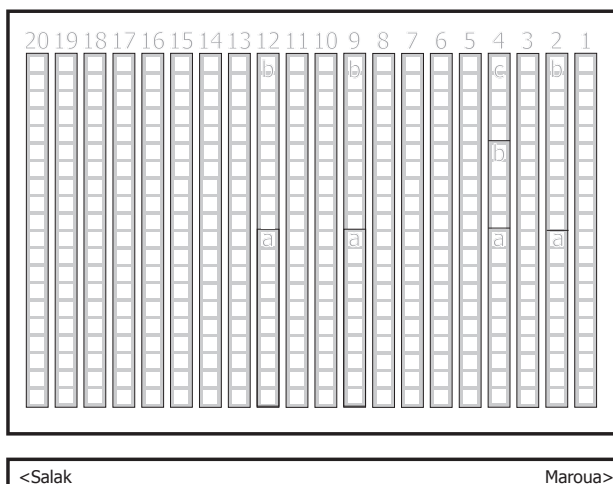
Entretien, accidents et divers

86-01
Comportement d'espèces
locales et introduites
0,64 Ha

Première année : entretien par méthode Taungya (culture de niébé intercalaire)

Essai inondé en saison des pluies

Essai 86-02



Mensurations

		Ts 1993	Ts 2002	Hm 1993	Hm 2002
<i>Espèces locales</i>					
12a	<i>Annona senegalensis</i>	-	-	-	-
12b	<i>Vitellaria paradoxa</i>	-	-	-	-
13	<i>Kigelia africana</i>	40%	20%	94	311
15	<i>Prosopis africana</i>	5%	-	40	-
20	<i>Ziziphus mauritiana</i>	55%	-	54	-
<i>Espèces introduites</i>					
1	<i>Acacia ampliceps</i>	5%	-	60	-
2a	<i>Acacia ancistrocarpa</i>	-	-	-	-
2b	<i>Prosopis juliflora</i>	40%	50%	80	418
3	<i>Acacia coriacea</i>	-	-	-	-
4abc	<i>Acacia holosericea</i>	-	-	-	-
5	<i>Acacia ligulata</i>	-	-	-	-
6	<i>Acacia nilotica</i> spp. <i>jaquemonti</i>	-	-	-	-
7	<i>Acacia nilotica</i> spp. <i>vediana</i>	-	-	-	-
8	<i>Acacia pachycarpa</i>	5%	-	20	-
9a	<i>Acacia tortilis</i> spp. <i>spirocarpa</i>	-	-	-	-
9b	<i>Acacia tortilis</i> spp. <i>raddiana</i>	5%	-	50	-
10	<i>Acacia stenophylla</i>	-	-	-	-
11	<i>Acacia timida</i>	-	-	-	-
14	<i>Leucaena leucocephala</i>	15%	-	37	-
16	<i>Prosopis cineraria</i>	5%	-	40	-
17	<i>Prosopis cineraria</i>	5%	-	40	-
18	<i>Prosopis cineraria</i>	5%	5%	40	600
19	<i>Prosopis pallida</i>	5%	-	80	-

Commentaire

La microtopographie du site a condamné la réussite de cet essai en semis direct. L'inondation annuelle a progressivement tué tous les plants, épargnant uniquement trois espèces dont une locale (*Kigelia africana*) et deux introduites (*Prosopis juliflora*, et *Prosopis cineraria*). Si les raisons de leur survie ne devront donc pas être sur-interprétées, on remarque par contre l'installation progressive d'une régénération naturelle de *Balanites aegyptiaca*. Postérieurs à l'essai, ces individus dépassent largement en circonférence et en hauteur les arbres survivants.

Travail du sol/*Acacia senegal*

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 7/7/86

Pédologie : planosols

Pente : 2%

Travail du sol : variable/traitement

Elevage du plant : semis en sachet

Fertilisation de départ : non

Traitement sanitaire : non

Surface : 1,28 Ha

Dispositif : Carré latin

Taille des parcelles : 5x10 plants

Nombre de répétitions : 4

Ecartement : 4 m x 4 m

Genre : *Acacia*Espèce : *senegal*

Provenance : Laf-Cameroun

Traitements

- 1 Trouaison de 40 x 40 x 40 cm
Trou rebouché au niveau du sol légèrement en creux
- 2 Trou rebouché en butte de 10 cm de hauteur
Diguettes de 15 cm de hauteur reliant les buttes entre elles perpendiculairement
- 3 Trou rebouché en butte
Fossé en anneau de 20 cm de profondeur, 20 cm de large et un rayon d'environ 50 cm autour du plant ; Rejet de la terre sur un demi-anneau extérieur au fossé du côté aval.
- 4 Trou rebouché en butte
Creusement d'un fossé à 50 cm du plant du côté amont ; de 1,5 m de long, 30 cm de large, 30 cm de profondeur. Rejet de la terre du côté aval, à droite et à gauche de la butte pour former un ados de 1,5 m de long parallèle au fossé.

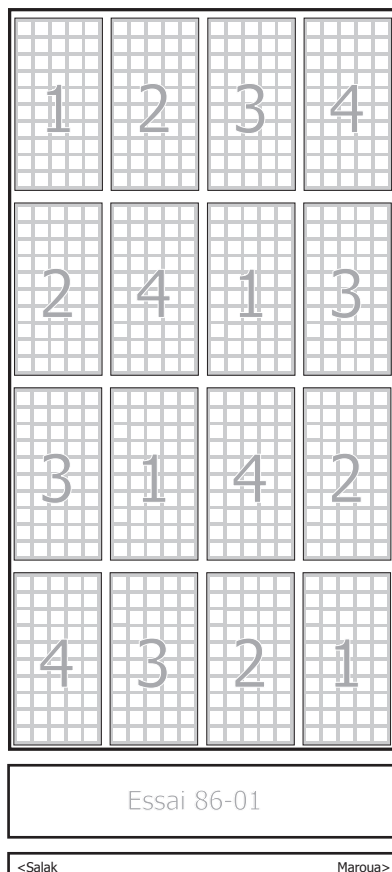
Plan de l'essai

Entretien, accidents et divers

86-02

Travail du sol
Acacia senegal
1,28 Ha

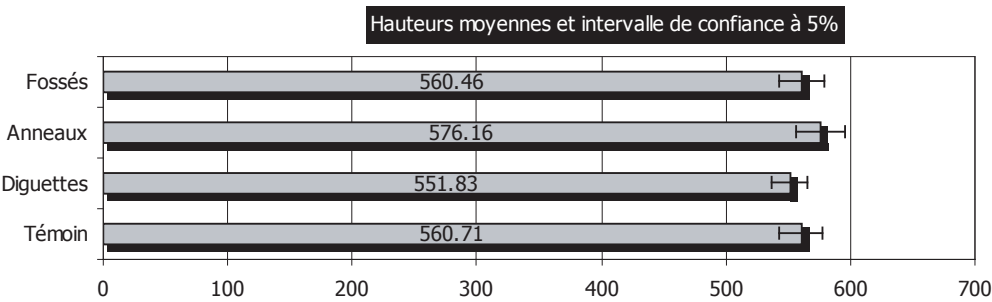
1. Témoin
2. Diguettes
3. Anneaux
4. Fossés



Feu en février 1990

Exploitation clandestine après 1993 (?)

Hm et Ts		Age	0,4	1,5	2,5	3,5	4,5	6,7	15,6
		Date	Dec 1986	Dec. 1987	Dec. 1988	Dec.1989	Dec. 1990	Mars 1993	Jan 2002
1	Témoïn	H en cm	50	77c	131b	190c	230c	361ns	561ns
		T.s.	88%	86%	84%	83%	82%	78%	44%
2	Diguettes	H en cm	58	116ab	190a	255a	280b	387ns	552ns
		T.s.	90%	90%	88%	89%	88%	85%	51%
3	Anneaux	H en cm	53	108b	176a	233b	280b	398ns	576ns
		T.s.	92%	90%	89%	91%	88%	87%	40%
4	Fossés	H en cm	56	120a	191a	254a	296a	409ns	560ns
		T.s.	91%	90%	89%	88%	88%	86%	48%
Total		H en cm	54	106	173	234	272	389.44	561.56
		T.s.	90%	89%	88%	88%	87%	84%	46%



Commentaire

Le taux de survie a largement chuté par rapport à 1993 (de 84 à 46%), avec un minimum de 40% pour le traitement « anneaux ». Cela s'expliquerait principalement par l'exploitation clandestine, développée récemment par les villages voisins (à en croire la fraîcheur des souches). Considérant les conditions difficiles offertes par ces planosols, la croissance en hauteur de l'ensemble de l'essai (5,62 m) peut être considérée comme particulièrement satisfaisante.

Les aménagements du sol, qui avaient eu une influence sur la croissance en hauteur dans les premières années, ont été progressivement comblés et il n'apparaît plus de différences significatives entre les traitements, que ce soit au niveau des taux de survie¹ ou des hauteurs².

On remarque par contre un fort effet bloc qui s'applique à ces deux variables³. L'hétérogénéité des taux de survie est dû à un gradient de l'exploitation : en effet, les blocs les plus touchés sont ceux qui sont les plus éloignés du coin NE de l'essai, où sont généralement postés gendarmes et/ou militaires en faction. L'examen de l'analyse de variance montre que la hauteur évolue selon un gradient inverse : il est lié à la microtopographie. En effet, la présence d'une tranchée d'évacuation des eaux situé entre les blocs ½ et ¾ profite nettement aux deux blocs situés près de la route.

Effet bloc sur H		bloc 1	bloc2	bloc3	bloc4
Hm		521.34	544.35	590.91	592.02
Groupes homogènes (Newman & Keuls)		a	a	b	b

¹ $\chi^2_{\text{obs}}(3) = 5,282$ sign 0,152
² $F(3 ; 371) = 1,269$ sign 0,285

³ Tx de survie : $\chi^2_{\text{obs}}(3) = 18,836$ sign 0.000
Hauteurs : $F(3 ; 371) = 16,883$ sign 0,000

Comparaison de provenances d'*Acacia senegal*

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 7/89

Pédologie : Sol dunaire à sesquioxydes de fer

Pente : 0 à 2%

Travail du sol : Débroussaillage manuel + labour

Elevage du plant : semis direct en pots

Fertilisation de départ : non

Traitement sanitaire : non

Surface : 0,94 Ha

Dispositif : Blocs complets

Taille des parcelles : 7 x 7 plants

Nombre de répétitions : 4

Ecartement : 4 m x 4 m

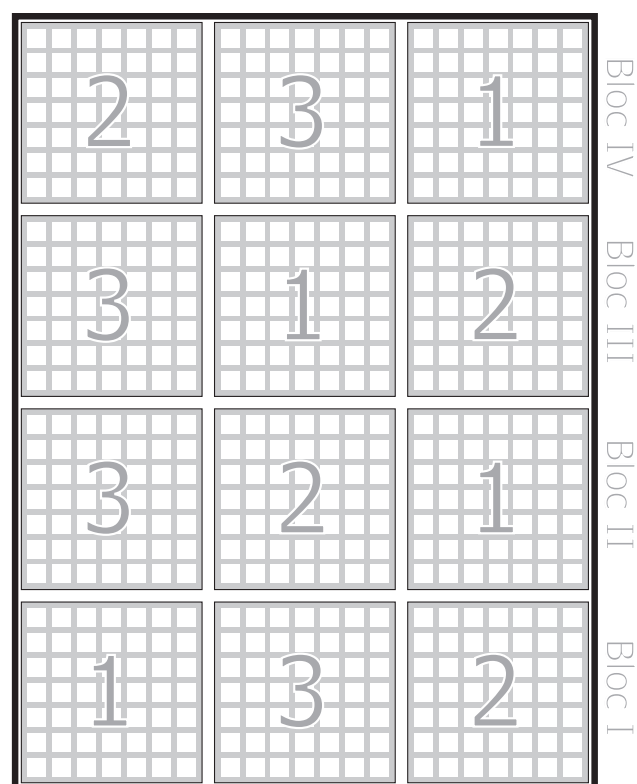
Genre : *Acacia*Espèce : *senegal*

Provenance : variable/traitement

Traitements

- 1 Provenance Northern Kordofan – Soudan – N° 85/4786N
- 2 Provenance Blue Nile – Soudan – N° 85/4787N
- 3 Provenance Laf 1988

Plan de l'essai



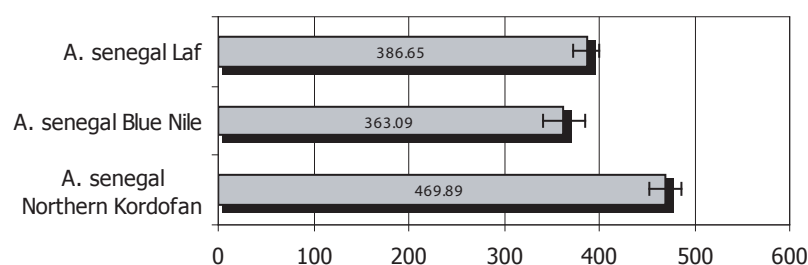
Entretien, accidents et divers

Entretien entre les lignes au cover-crop en 89,90 e 91
Incendie de 5 arbres en novembre 1991.

Mensurations

Hm et Ts		Age	0,4	1,5	2,5	3,7	12,6
		Date	Dec. 1989	Dec.1990	Dec. 1991	Mars 1993	Jan 2002
1	Northern Kordofan -Soudan	H en cm	51 ^{ns}	62 ^b	102 ^{ab}	245 ^a	470 ^a
		T.s.	94% ^{ns}	98% ^{ns}	95% ^{ns}	95% ^a	95%
2	Blue Nile -Soudan	H en cm	63 ^{ns}	52 ^b	81 ^b	199 ^b	363 ^b
		T.s.	95% ^{ns}	93% ^{ns}	91% ^{ns}	79% ^b	63%
3	Laf 1988	H en cm	77 ^{ns}	86 ^a	121 ^a	240 ^b	387 ^b
		T.s.	96% ^{ns}	96% ^{ns}	95% ^{ns}	92% ^a	90%

Hauteur moyenne et intervalle de confiance à 5%



Commentaire

Le comportement des trois provenances est relativement satisfaisant sur ce type de sol filtrant. Les différences significatives qui apparaissent sur les taux de survie¹ et les hauteurs² nous permettent d'établir le classement suivant : Northern Kordofan (meilleur comportement général), Laf (croissance moyenne mais bon taux de survie) puis Blue Nile (croissance et Ts médiocres). Il s'agit toutefois de comparer ces valeurs avec les productions de gomme récoltées entre 1994 et 1998 sur le site :

Production de gomme (kg/Ha)	Production de gomme (kg/Ha)			
	94/95	95/96	96/97	97/98*
Northern K.	33,9 ^{ab}	35,7 ^a	40,5 ^b	205,3 ^a
Blue Nile	9,6 ^b	2,7 ^b	5,4 ^b	14,4 ^b
Laf	64,6 ^a	10,7 ^b	108 ^a	252,3 ^a
	p = 0,04	p = 0,02	p = 0,01	p = 0,0001

*: moyenne sur 2 saignées successives
source : Harmand & al., 1998

La provenance locale est globalement la plus performante (supérieure en 94/95 et 96/97), mais on remarque une production plus constante de la part de la provenance Northern Kordofan (supérieure en 95/96, année sèche).

Comme le concluent Harmand & al. (1998), cette provenance d'origine sahélienne s'accommoderait mieux d'une pluviométrie faible et aléatoire. Au vu du comportement général actuel de l'arbre (et à défaut de saignées récentes), sa préconisation future pour des boisements septentrionaux (en-dessous de 650 mm) doit être sérieusement envisagée.

On remarque pour finir la présence d'un léger effet bloc qui se fait principalement sentir sur la hauteur des arbres³. Celle-ci est en effet significativement plus faible dans le bloc 3, ceci pouvant être dû aux effets du feu de 1991 ou à la microtopographie.

Effet bloc sur H		bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4
Hm		437.13	418.64	374.08	424.96
Groupes homogènes (Newman & Keuls)		b	b	a	b

¹ $\chi^2_{\text{obs}}(2) = 83,339$ sign 0,000

² $F(2; 483) = 43,274$ sign 0,000

³ Tx de survie : $\chi^2_{\text{obs}}(3) = 5,931$ sign 0,115
Hauteurs : $F(3; 482) = 7,119$ sign 0,000

Installation de *Faidherbia albida* en association avec un système de culture

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 14/7/90

Pédologie : Sol dunaire à sesquioxydes de fer

Pente : 0 à 1%

Travail du sol : Labour charrue à disque après dessouchage

Elevage du plant : semis en sachet

Fertilisation de départ : non

Traitement sanitaire : non

Surface : 1,66 Ha

Dispositif : Split-plot

Taille des parcelles : 520 m²

Nombre de répétitions : 4

Ecartement : 4 m x 4 m

Genre : *Faidherbia*Espèce : *albida*

Provenance : Maroua

Traitements

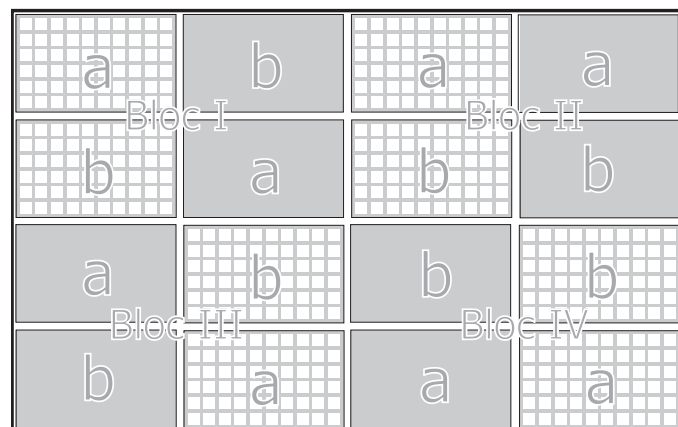
1^{er} niveau1 Présence de *Faidherbia albida*2 Absence de *Faidherbia albida*2^e niveau

a Rotation 1 : niébé

b Rotation 2 : mil

Plan de l'essai

Entretien, accidents et divers



Entretien par culture intercalaire de niébé en 1990

Culture intercalaire de niébé (rotation 1)
et de mil (rotation 2) en 1991Dégâts importants sur les cultures en septembre 1991, pas d'influence
sur les arbres.

Regarnis en 1991.

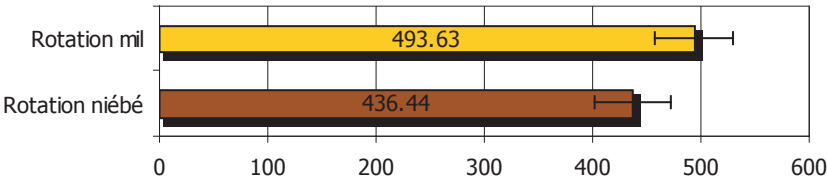
Mensurations

Hm et Ts		Age	0,4	1,5	2,7	11,6
		Date	Dec. 1990	Dec.1991	Mars 1993	Jan 2002**
1	Rotation niébé	H en cm	21 ^{ns}	30 ^{ns}	54 ^{ns}	436 ^a
		T.s.	97%	100%*	85%	47%
2	Rotation mil	H en cm	22 ^{ns}	28 ^{ns}	52 ^{ns}	494 ^b
		T.s.	94%	100%*	93%	39%
moyenne		H en cm	21	29	53	468
		T.s.	95%	100%*	89%	43%

* : taux de survie après regarnis

** : arbres exploités exclus

Hauteurs moyennes et intervalle de confiance à 5%



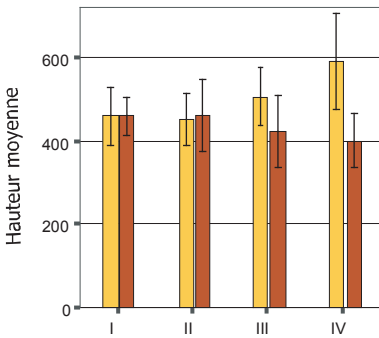
Commentaire

On déplorera le manque de suivi de cet essai dont la composante « culturale » a du être inopinément abandonnée. Après un intervalle de près de 10 ans, les *Faidherbia* sont toujours présents mais subissent durement la concurrence herbacée. Attaqués par les termites, de nombreux sujets sont en voie de dépérissement. Une proportion non négligeable (14%) d'arbres a été émondée et/ou recépée par les paysans des villages voisins, (avec une légère préférence pour les blocs I et II). La croissance de l'ensemble de l'essai est relativement faible, ce qui recouvre toutefois une grande hétérogénéité de comportements : c.v. de 37%, hauteur dominante à 9 m.

Des légères différences, non perceptibles auparavant, existent entre les traitements. En effet, le taux de survie semble plus fort pour les arbres de la rotation niébé (faiblement significatif¹) alors que la hauteur moyenne est significativement supérieure dans la rotation mil². Sans un historique précis des éventuelles cultures ayant pu être mises en place sur cet essai depuis 1990, il est illusoire de tirer des conclusions hâtives mais l'influence du précédent cultural sur la croissance du *Faidherbia albida* ne doit en tout cas pas être écartée *a priori*.

Fait intéressant, on ne distingue pas d'effet interbloc sur l'ensemble de l'essai³ mais les différences inter-traitements sont par contre fortement amplifiées au sein des blocs III et IV :

Variations «interbloc»		bloc I	bloc II	bloc III	bloc IV	total
a	Rotation niébé	460.0	461.8	425.0	402.2	436.4
b	Rotation mil	460.0	452.5	507.1	589.4	493.6
Total		460.1	456.2	468.4	493.1	468.1



Les blocs III et IV étant situés en aval de la pente, cette influence pourrait être due à la microtopographie (sans que l'on puisse toutefois expliquer le lien avec le précédent cultural). L'action des termites (sans doute partiellement corrélée au régime hydrique annuel et au précédent cultural) figure parmi les facteurs explicatifs probables de cette hétérogénéité.

¹ Tx de survie : $\chi^2_{obs}(1) = 3,066$ sign 0,08
² Hauteurs : $F(1 ; 177) = 4,832$ sign 0,029
puis $t(177) = -2.23$ sign 0,027
³ Hauteurs : $F(3 ; 175) = 0,336$ sign 0,799

Comportement d'espèces avec irrigation initiale

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 8/7/86
 Pédologie : sables alluvionnaires sur nappe
 Pente : 1%
 Travail du sol : labour à 20 cm
 Elevage du plant : semis en pot
 Fertilisation de départ : non
 Traitement sanitaire : non

Surface : 0,27 Ha
 Dispositif : arboretum
 Taille des parcelles : 10 plants
 Nombre de répétitions : 1
 Ecartement : 3 m x 2 m
 Genre : variable/traitement
 Espèce : variable/traitement
 Provenance : variable/traitement

Traitements

	Espèces	origine
1	<i>Acacia ampliceps</i>	85/4887N
2	<i>Kigelia africana</i>	Laf
3	<i>Acacia stenophylla</i>	85/4889N
4	<i>Khaya senegalensis</i>	Maroua
5	<i>Acacia senegal</i>	Laf
6	<i>Prosopis africana</i>	Laf
7	<i>Acacia ligulata</i>	85/4890N
8	<i>Prosopis juliflora</i>	Laf
9	<i>Acacia pachycarpa</i>	85/4891N

	Espèces	origine
10	<i>Tamarindus indica</i>	Laf
11	<i>Dalbergia sissoo</i>	Laf
12	<i>Celtis integrifolia</i>	Laf
13	<i>Azadirachta indica</i>	Maroua
14	Citronnier	Maroua
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Laf
	<i>Gmelina arborea</i>	Bangangté
	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Djarengol
	<i>Acacia holosericea</i>	Maroua

Plan de l'essai



Entretien, accidents et divers

34

Parcelle mise en place à l'occasion d'un Comice agro-pastoral (visite par le chef de l'Etat)

En sus des 14 espèces figurées sur le plan : quatre espèces exotiques plantées en plein ont également fait l'objet d'un suivi. Un brise-vent d'*Eucalyptus camaldulensis* entoure l'essai (exploité en 89 et 90, régulièrement recépé depuis).

Les arbres ont été arrosés deux fois par semaine, à raison de 10l / pied pendant la première saison sèche.

Suite aux « événements » du début des années 90, cette parcelle située sur des terres très convoitées a été réappropriée par des privés de Maroua. Depuis lors, seuls les arbres considérés comme utiles ont été gardés.

Mensurations

Hm 1987	Hm 1988	Hm 1989	Hm 1990	Hm 1993	Hm 2002*	Ts 1987	Ts 1988	Ts 1989	Ts 1990	Ts 1993	Ts 2002
------------	------------	------------	------------	------------	-------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Espèces locales

5	<i>Acacia senegal</i>	114	207	300	394	581	-	90%	90%	90%	90%	90%	-
12	<i>Celtis integrifolia</i>	97	180	245	350	480	123	80%	70%	70%	70%	20%	30%
4	<i>Khaya senegalensis</i>	117	240	300	434	729	-	90%	90%	90%	90%	80%	-
2	<i>Kigelia africana</i>	130	218	286	368	622	235	90%	90%	90%	80%	80%	80%
6	<i>Prosopis africana</i>	52	140	170	420	497	-	40%	30%	30%	30%	30%	-
10	<i>Tamarindus indica</i>	59	110	135	211	334	-	70%	70%	70%	70%	60%	-

Espèces introduites

1	<i>Acacia ampliceps</i>	155	197	295			-	80%	80%	40%	-	-	-
	<i>Acacia holosericea</i>	250	425		720		-	100%	100%		100%	-	-
7	<i>Acacia ligulata</i>	95	143	80	165		-	30%	30%	20%	10%	-	-
9	<i>Acacia pachycarpa</i>	94	130	138	177		-	50%	50%	50%	40%	-	-
3	<i>Acacia stenophylla</i>	132	182	241	269	280	-	90%	90%	70%	40%	-	-
13	<i>Azadirachta indica</i>	181	388	517	658	1200	-	80%	80%	80%	80%	80%	-
14	Citronnier						115						20%
11	<i>Dalbergia sissoo</i>	209	450	656	784	1200	-	80%	80%	80%	80%	80%	-
	<i>Gmelina arborea</i>	221	460		500		100	100%	100%		100%		70%
	<i>Leucaena leucocephala</i>	320			110		-	100%	100%		100%		-
8	<i>Prosopis juliflora</i>	210	278	380	481	627	-	90%	90%	90%	90%	90%	-

* : hors le citronnier, la quasi-totalité des arbres survivants ont été recépés au moins une fois

Commentaire

35

Il ne reste que peu de choses de cette essai, envahi par les cultures et régulièrement recépé par les habitants de Maroua. Les rares enseignements concernent précisément le degré de résistance aux coupes : en effet, seules quatre essences ont survécu et –parmi- celles-ci seuls les citronniers (très poussifs) ont été épargnés de la hache.

Les espèces locales survivantes sont au nombre de deux : on note l'excellent comportement du *Kigelia africana* avec un individu non coupé à plus de 8 m. Le *Celtis integrifolia* est par contre plus en difficulté.

Le *Gmelina arborea*, fortement recépé, a parfaitement résisté, avec un taux de survie de 100%.

A défaut de fournir des indications intéressantes sur la croissance de ces espèces sur sols alluvionnaires avec assistance de nappe, l'essai a ainsi au moins eu (avant son inévitable abandon définitif) le mérite d'en cribler certaines qui pourraient éventuellement être menées en taillis au sein de bandes anti-érosives.

Arboretum

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 6, 7 & 8/84
 Pédologie : vertisols ou sols ferrugineux
 Pente : 0 à 4%
 Travail du sol : sous-solage croisé
 Elevage du plant : semis direct
 Fertilisation de départ : sur culture seulement
 Traitement sanitaire : idem

Surface : 27,6 Ha
 Dispositif : arboretum
 Taille des parcelles : 11 x 23 plants
 Nombre de répétitions : 1
 Ecartement : 4 m x 4 m
 Genre & espèce: variable/traitement
 Provenance : Laf, Maga, Maroua, Ngong ou exotiques

Traitements

N	Traitement	Cp	L	P
1/2	<i>Eucalyptus camalulensis</i> (78/2148N)	83		
3F	<i>Entada africana</i>		6	138
4	<i>Cassia singueana</i>		11	253
5/6	Mayo & savane naturelle	-	-	-
7	<i>Ziziphus mauritiana</i>		6	184
8	<i>Acacia polyacantha</i> ssp. <i>campylacantha</i>		11	253
10	<i>Kigelia africana</i>		11	253
11	<i>Anogeissus leiocarpus</i>		11	253
12	<i>Acacia gerrardii</i>		11	253
13	<i>Hexalobus monopetalus</i>		11	253
14A			2	46
14B	<i>Mitragyna inermis</i>		3	69
14C	<i>Phoenix dactyifera</i>	Exo	1	23
14D	<i>Hypbaene thebaica</i>		5	115
15	<i>Bombax costatum</i>		11	253
16	<i>Acacia hockii</i>		11	253
17	<i>Celtis integrifolia</i>		11	253
18	<i>Borassus aethiopum</i>		11	253
19	<i>Boswellia dalzielii</i>		11	253
20A	<i>Azadirachta indica</i>	Exo	10.5	246
20B	<i>Acacia sieberiana</i>	ic	0.5	7
21	<i>Detarium microcarpum</i>		11	253
22	<i>Faidherbia albida</i>		11	253
23	<i>Azizelia africana</i>		11	253
24	<i>Sterculia setigera</i>		11	253
25	<i>Acacia senegal</i>		11	253
26	<i>Diospyros mespiliformis</i>		11	253
27A	<i>Leucaena leucocephala</i> (FAO 57749 Pérou)	Exo	9	207
27B/28A	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>nilotica</i>		5	115
28B	<i>Leucaena leucocephala</i> (FAO 61379 Cunningham)	Exo	2	46
28C	<i>Adansonia digitata</i>		5	40
29/30	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> (81/3302)	83		
31A	<i>Cassia sieberiana</i>	ic	5	80

N	Traitement	Cp	L	P
31B	<i>Piliostigma reticulatum</i>	ic	5	80
32	<i>Balanites aegyptiaca</i>	ic	11	176
33	<i>Securidaca longepedunculata</i>	ic	11	218
34	<i>Daniellia oliveri</i>		11	253
35/36	Savane naturelle	-	-	-
37	<i>Pterocarpus erinaceus</i>		9	207
38	<i>Prosopis africana</i>		11	253
39A	<i>Ficus ingens</i>		2	46
39B	<i>Acacia nilotica</i> var. <i>tomentosa</i>		2	46
39C	<i>Annona senegalensis</i>	ic	1	9
39D	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>adstringens</i>		1	23
39E	<i>Combretum</i> sp.		5	130
40	<i>Parkia biglobosa</i>		11	253
41A	<i>Acacia ataxacantha</i>		5	115
41B	<i>Piliostigma thonningii</i>		5	115
42	<i>Acacia seyal</i>		11	253
43/44	Savane naturelle	-	-	-
45	<i>Dalbergia melanoxylon</i>		11	253
46A	<i>Eucalyptus apodophylla</i> (81/3333)	Exo	5	115
46B	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Exo	5	115
47	<i>Bauhinia rufescens</i>		11	253
48	<i>Tamarindus indica</i>		11	253
49	<i>Ziziphus spina-cristi</i>		11	253
50	<i>Albizia chevalieri</i>		11	253
51	<i>Sclerocarya birrea</i>		11	253
52	<i>Terminalia avicennioides</i>		11	253
53	<i>Khaya senegalensis</i>		11	253
54	<i>Cassia siamea</i>	Exo	11	253
55	<i>Dichrostachys glomerata</i>		11	253
56	<i>Stereospermum kunthianum</i>		11	253
57	<i>Ximenia americana</i>		11	253
58	<i>Dalbergia sissoo</i>	Exo	11	253
59	<i>Strychnos spinosa</i>		11	253



Entretien par méthode Taungya en 1984, niébé en 1985, 1986.
Coupe de la plupart des acacias en 1990. (Cf. Essais 90 et 92)

Mensurations

37

	Hm et Ts	Age	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	7.5	17.7
		Date	Dec 85	Dec 86	Dec 87	Dec 88	Dec 89	Dec 91	Jan 02
22	<i>Faidherbia albida</i>	Hm en cm T.s.	78 99%	112 98%	119 100%	139 97%	176 95%	218 95%	377 21%
41A	<i>Acacia ataxacantha</i>	Hm en cm T.s.	180 83%	193 83%	178 87%	188 80%	259 80%	nm	~300 78%
12	<i>Acacia gerrardii</i>	Hm en cm T.s.	148 98%	220 97%	252 95%	268 94%	372 87%	-	562 64%
16	<i>Acacia hockii</i>	Hm en cm T.s.	213 96%	269 96%	320 96%	351 96%	423 96%	-	556 88%
39D	<i>Acacia nilotica</i> ssp.adstringens	Hm en cm T.s.	208 100%	260 100%	300 100%	365 100%	447 100%	513 100%	654 95%
27B/ 28A	<i>Acacia nilotica</i> ssp.nilotica	Hm en cm T.s.	245 99%	279 98%	292 98%	315 96%	-	359 96%	399 92%
39B	<i>Acacia nilotica</i> ssp.tomentosa	Hm en cm T.s.	199 100%	253 100%	285 100%	326 100%	395 100%	433 100%	597 100%
8	<i>Acacia polyacantha</i> ssp.campyl.	Hm en cm T.s.	208 95%	269 94%	283 90%	306 77%	363 73%	-	nm
25	<i>Acacia senegal</i>	Hm en cm T.s.	195 97%	241 97%	277 99%	284 96%	344 96%	-	389 11%

42	<i>Acacia seyal</i>	Hm en cm T.s.	235 99%	300 97%	340 98%	418 96%	487 95%	-	683 69%
28C	<i>Adansonia digitata</i>	Hm en cm T.s.	59 83%	85 69%	78 50%	53 22%	-	75 10%	200 1%
23	<i>Afzelia africana</i>	Hm en cm T.s.	25 35%	35 4%	- -	- -	- -	- -	- -
50	<i>Albizia chevalieri</i>	Hm en cm T.s.	117 99%	158 98%	183 95%	162 92%	269 87%	260 80%	531 51%
11	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	Hm en cm T.s.	82 87%	112 85%	152 86%	166 83%	258 81%	360 80%	546 85%
39C	<i>Annona senegalensis</i>	Hm en cm T.s.	62 75%	77 13%	85 8%	90 8%	95 8%	35 8%	-
32	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Hm en cm T.s.	38 86%	43 68%	42 75%	40 40%	-	178 40%	438 40%
47	<i>Baobab rufescens</i>	Hm en cm T.s.	98 86%	140 81%	145 82%	140 77%	214 73%	175 64%	301 44%
15	<i>Bombax costatum</i>	Hm en cm T.s.	46 92%	59 84%	135 15%	42 64%	85 47%	123 35%	-
18	<i>Borassus aethiopum</i>	Hm en cm T.s.	50 37%	52 29%	40 17%	50 17%	69 18%	92 18%	103 2%
19	<i>Boswellia dalzielii</i>	Hm en cm T.s.	67 79%	69 79%	91 61%	99 61%	109 59%	168 55%	406 33%
14A	<i>Cassia arereb</i>	Hm en cm T.s.	77 69%	99 61%	120 52%	126 52%	400 50%	240 13%	459 47%
31A	<i>Cassia sieberiana</i>	Hm en cm T.s.	51 64%	65 35%	100 5%	80 13%	- -	- -	- -
4	<i>Cassia singueana</i>	Hm en cm T.s.	143 90%	175 89%	120 70%	117 70%	218 70%	246 54%	-
17	<i>Celtis integrifolia</i>	Hm en cm T.s.	99 95%	143 88%	166 87%	171 78%	221 50%	228 38%	387 17%
39E	<i>Combretum sp.</i>	Hm en cm T.s.	42 62%	73 63%	82 57%	98 50%	152 49%	193 45%	-
45	<i>Dalbergia melanoxylon</i>	Hm en cm T.s.	100 98%	151 96%	147 97%	161 96%	259 96%	281 96%	-
34	<i>Daniellia oliveri</i>	Hm en cm T.s.	63 43%	37 12%	20 5%	25 3%	40 2%	- -	- -
21	<i>Detarium microcarpum</i>	Hm en cm T.s.	50 73%	57 72%	56 61%	65 61%	87 55%	119 49%	351 26%
55	<i>Dichrostachys glomerata</i>	Hm en cm T.s.	167 93%	195 91%	202 92%	222 90%	273 90%	-	331 86%
26	<i>Diospyros mespiliformis</i>	Hm en cm T.s.	25 74%	47 58%	45 61%	61 54%	86 55%	116 55%	239 54%
3f	<i>Entada africana</i>	Hm en cm T.s.	78 0%	114 80%	130 0%	-	151 76%	259 75%	516 41%
39A	<i>Ficus ingens</i>	Hm en cm T.s.	71 72%	96 54%	150 30%	217 17%	183 7%	339 7%	565 8%
13	<i>Hexalobus monopetalus</i>	Hm en cm T.s.	0 0%	- -	- -	- -	- -	- -	- -

14D	<i>Hyphaene thebaica</i>	Hm en cm T.s.	42 19%	38 11%	nm 8%	38 5%	0%	- -	- -
53	<i>Khaya senegalensis</i>	Hm en cm T.s.	62 92%	103 85%	154 88%	183 79%	246 43%	325 40%	587 13%
10	<i>Kigelia africana</i>	Hm en cm T.s.	119 99%	121 98%	143 94%	143 92%	182 90%	209 90%	-
14B	<i>Mitragyna inermis</i>	Hm en cm T.s.	109 91%	141 91%	157 91%	180 91%	190 92%	262 74%	461 79%
40	<i>Parkia biglobosa</i>	Hm en cm T.s.	77 76%	126 58%	180 40%	180 19%	239 15%	297 14%	-
31B	<i>Piliostigma reticulatum</i>	Hm en cm T.s.	0 0%	- -	- -	- -	- -	- -	- -
41B	<i>Piliostigma thonningii</i>	Hm en cm T.s.	0 0%	- -	- -	- -	- -	- -	- -
38	<i>Prosopis africana</i>	Hm en cm T.s.	104 95%	136 92%	159 78%	181 76%	nm 0%	335 76%	602 73%
37	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Hm en cm T.s.	45 69%	79 66%	118 59%	110 53%	nm 0%	279 52%	-
51	<i>Sclerocarya birrea</i>	Hm en cm T.s.	86 99%	139 99%	139 98%	159 98%	214 98%	280 98%	394 92%
33	<i>Securidaca longipedunculata</i>	Hm en cm T.s.	20 0%	- -	- -	- -	- -	- -	- -
24	<i>Sterculia setigera</i>	Hm en cm T.s.	58 96%	76 89%	71 83%	103 83%	136 83%	193 80%	381 56%
56	<i>Stereospermum kunthianum</i>	Hm en cm T.s.	103 96%	83 97%	89 95%	103 93%	116 95%	143 96%	181 83%
59	<i>Strychnos spinosa</i>	Hm en cm T.s.	0 0%	- -	- -	- -	- -	- -	- -
48	<i>Tamarindus indica</i>	Hm en cm T.s.	66 99%	100 97%	108 97%	108 96%	101 96%	158 96%	344 94%
52	<i>Terminalia avicennioides</i>	Hm en cm T.s.	47 82%	81 81%	95 77%	108 72%	169 72%	241 72%	449 47%
57	<i>Ximenia americana</i>	Hm en cm T.s.	80 0.3%	- -	- -	- -	- -	- -	- -
7	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Hm en cm T.s.	140 94%	187 93%	197 86%	207 86%	271 81%	321 73%	nm
49	<i>Ziziphus spina-christi</i>	Hm en cm T.s.	95 96%	110 94%	104 93%	110 88%	139 88%	169 83%	274 71%
20	<i>Azadirachta indica</i>	Hm en cm T.s.	254 99%	347 96%	387 93%	353 89%	406 88%	456 84%	568 62%
54	<i>Cassia siamea</i>	Hm en cm T.s.	250 92%	266 91%	255 90%	272 86%	292 84%	295 82%	417 28%
58	<i>Dalbergia sissoo</i>	Hm en cm T.s.	235 96%	301 93%	320 93%	345 92%	405 92%	481 92%	nm
46A	<i>Eucalyptus apodophylla</i>	Hm en cm T.s.	248 99%	320 96%	354 84%	350 70%	407 70%	474 57%	799 34%
46B	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Hm en cm T.s.	235 85%	246 30%	360 3%	425 2%	580 1%	730 1%	-

27A	<i>Leucaena leucocephala</i>	Hm en cm T.s.	230 94%	288 92%	300 84%	300 82%	-	331 78%	465 41%
28B	<i>Leucaena leucocephala</i>	Hm en cm T.s.	209 93%	282 93%	342 93%	368 91%	-	484 91%	631 69%
14C	<i>Phoenix dactylifera</i>	Hm en cm T.s.	30 17%	30 4%	- -	- -	- -	- -	- -

Commentaire

Ce vaste essai (près de 30 Ha) implanté sur de la végétation naturelle est situé sur des sols variés, allant du vertisol au lixisol (sol ferrugineux lessivé). Cette forte hétérogénéité, combinée aux passages répétés du feu et à l'exploitation sélective de certaines espèces (pour des essais en 90 et 92 mais également du fait des villages voisins), doit conduire à une certaine prudence dans l'interprétation des résultats.

Dans ces conditions difficiles, on remarquera le comportement globalement médiocre des espèces exotiques « classiques ». Le neem est ainsi d'aspect grêle, supportant mal la faiblesse de l'écartement. Sur ce thème, quelques rares *Leucaena leucocephala* et *Eucalyptus apodophylla* se distinguent toutefois par un port satisfaisant.

Les espèces locales « classiques » telles que le *Khaya senegalensis* ont un comportement décevant : malgré une croissance initiale correcte, leur peuplement est maintenant dépérissant. Les palmiers (*Hyphaene thebaica* et *Borassus aethiopum*) ainsi que de nombreuses essences locales potentiellement intéressantes (*Adansonia digitata*, *Annona senegalensis*, *Hexalobus monopetalus*, *Ximenia americana*) ont totalement manqué leur implantation.

A l'inverse, des essences telles que *Tamarindus indica*, *Mitragyna inermis* et *Sclerocarya birrea* ont une croissance faible mais un état très satisfaisant. Les *Anogeissus leiocarpus* (et dans une moindre mesure *Prosopis africana*) sont également à remarquer pour leur vigueur.

Comme cela était pressenti lors des premières mesures, ce sont les acacias locaux - *A. hockii*, *A. gerrardii*, *A. seyal*, *A. polyacantha* (non mesuré en 2002) et *A. nilotica* - qui se montrent vraisemblablement les plus adaptés aux conditions pédoclimatiques locales. Le *Faidherbia albida* n'a pas manifestement d'intérêt en plantation à cet écartement. Chez *A. nilotica*, ce sont les sous-espèces *adstringens* et *tomentosa* qui ont la plus forte croissance.

Arboretum (replantation des parcelles mortes de l'essai 84-01 et regarni)

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 9/7/85	Surface : 1,04 Ha, repris dans 84-01
Pédologie : vertisols ou sols ferrugineux	Dispositif : arboretum
Pente : 0 à 4%	Taille des parcelles : variable
Travail du sol : trouaison, 1 an après sous-solage croisé	Nombre de répétitions : 1
Elevage du plant : variable/traitement	Ecartement : 4 m x 4 m
Fertilisation de départ : sur culture seulement	Genre & espèce: variable/traitement
Traitement sanitaire : idem	

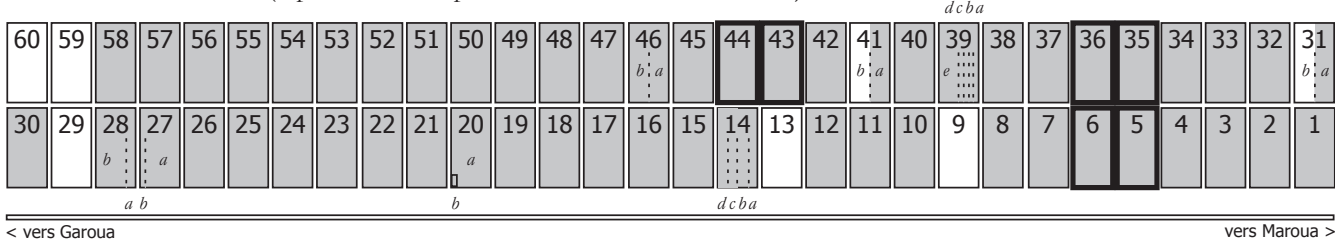
Traitements

N	Traitement	L.	P.	M.e.p.	Origine CTFT ou lieu de récolte
09A	<i>Acacia pennatulata</i>	1	23	S.d.s	CFI : 17/83
09B	<i>Albizia caribaea</i>	1	23	S.d.s	CFI : 21/84
09C	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	1	23	S.d.s	CFI : 18/83
09D	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	1	23	S.d.s	CFI : 22/84
09E	<i>Caesalpinia velutina</i>	1	23	S.d.s	CFI : 12/83
09F	<i>Crescentia alata</i>	1	23	S.d.s	CFI : 19/83
09G	<i>Gliricidia sepium</i>	1	23	S.d.s	CFI : 13/83
09H	<i>Myrospermum frutescens</i>	1	23	S.d.s	CFI : 32/84
09I	<i>Parkinsonia aculeata</i>	1	23	S.d.s	CFI : 10/82
09J	<i>Pithecellobium dulce</i>	1	23	S.d.s	CFI : 11/82
09K	<i>Prosopis juliflora</i>	1	23	S.d.s	CFI : 49/83
09L	<i>Senna atomaria</i>	1	23	S.d.s	CFI : 25/83
13A	<i>Ficus platiphylla</i>	11	253	G.r.s.	Maroua
13B1	<i>Caesalpinia coriaria</i>	-	5	S.d.s	CFI : 29/83
13B2	<i>Apoplesiana paniculata</i>	-	5	S.d.s	CFI : 11/83
13B3	<i>Mimosa tenuiflora</i>	-	5	S.d.s	CFI : 24/83
13B4	<i>Enterelobium cyclocarpum</i>	-	5	S.d.s	CFI : 21/83
13B5	<i>Albizia guachepele</i>	-	5	S.d.s	CFI : 10/83
13B6	<i>Ateleia herbert-smithii</i>	-	5	S.d.s	CFI : 14/82
29A	<i>Vitellaria paradoxa</i>	2		S.d.s	Boumedge
29B	<i>Vitex doniana</i>	2		S.d.s	Laf
31B	<i>Moringa pterigosperma</i>	5	115	S.d.s	Maroua
41B	<i>Acacia tortilis ssp rad-diana</i>	5	115	S.d.s	80/2818 N
59	<i>Acacia sieberiana</i>	10	230	S.d.s	Maroua
60A	<i>Ficus sycomorus</i>	6	69	G.r.s.	Maroua
60B	<i>Ficus polita</i>	2	23	B.s.	Maroua
60C	<i>Ficus sur</i>	2	23	B.s.	Maroua

Plan de l'essai

85-01 Mouda

Arboretum (replantation des parcelles mortes de l'essai 84-01)



Entretien, accidents et divers

Entretien par méthode Taungya idem 84-01
Regarnis en 85 (nb de plants) : Neem (8), *Balanites* (31), *Borassus*, *Celtis* (32), *Diospyros* (62), *Entada* (76), *Sclerocarya* (1), *Securidaca* (28), *Tamarindus* (8 plants)

Mensurations

Hm et Ts		Age	0,4	1,4	2,4	3,4	4,4	6,4	16,7
		Date	Dec 85	Dec 86	Dec 87	Dec 88	Dec 89	Dec 91	Jan 02
59	<i>Acacia sieberiana</i>	Hm en cm T.s.	72 97%	130 92%	155 91%	184 78%	291 73%	387 72%	nm
41B	<i>Acacia tortilis</i> ssp <i>rad-</i> <i>diana</i>	Hm en cm T.s.	64 81%	70 75%	72 52%	67 52%	98 46%	119 30%	-
60C	<i>Ficus sur</i>	Hm en cm T.s.	17 52%	-	-	-	-	-	-
13A	<i>Ficus platiphylla</i>	Hm en cm T.s.	15 71%	53 14%	72 10%	110 7%	183 7%	264 7%	-
60B	<i>Ficus polita</i>	Hm en cm T.s.	26 87%	-	-	-	-	-	-
60A	<i>Ficus sycomorus</i>	Hm en cm T.s.	14 46%	-	-	-	-	-	-
31B	<i>Moringa pterigosperma</i>	Hm en cm T.s.	74 27%	60 5%	-	-	-	-	-
29A	<i>Vitellaria paradoxa</i>	Hm en cm T.s.	10 27%	12 26%	-	-	-	-	-
29B	<i>Vitex doniana</i>	Hm en cm T.s.	-	-	-	-	-	-	-
09A	<i>Acacia pennatulata</i>	Hm en cm T.s.	95 96%	127 56%	147 26%	95 17%	176 13%	300 9%	-
09B	<i>Albizia caribaea</i>	Hm en cm T.s.	28 91%	62 56%	142 -	143 52%	290 -	372 52%	-
13B5	<i>Albizia guachepele</i>	Hm en cm T.s.	70 100%	160 -	230 75%	253 75%	-	-	-

09C	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Hm en cm T.s.	45 65%	92 35%	124 22%	182 21%	288 21%	308 26%	-
13B2	<i>Apoplesiana paniculata</i>	Hm en cm T.s.	-	-	-	-	-	-	-
13B6	<i>Ateleia berbert-smithii</i>	Hm en cm T.s.	33 60%	70 40%	-	-	-	-	-
13B1	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Hm en cm T.s.	64 100%	162 100%	145 100%	150 100%	-	-	-
09D	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hm en cm T.s.	59 74%	129 74%	213 74%	255 74%	383 73%	436 74%	632 74%
09E	<i>Caesalpinia velutina</i>	Hm en cm T.s.	28 74%	133 30%	176 35%	228 34%	397 34%	483 35%	775 26%
09F	<i>Crescentia alata</i>	Hm en cm T.s.	53 100%	110 70%	130 65%	153 65%	205 65%	261 -	400 74%
13B4	<i>Enterelobium cyclocarpum</i>	Hm en cm T.s.	110 100%	247 80%	225 60%	-	-	-	-
09G	<i>Gliricidia sepium</i>	Hm en cm T.s.	78 56%	140 48%	180 44%	228 44%	403 44%	465 43%	750 43%
13B3	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Hm en cm T.s.	70 100%	190 50%	-	-	-	-	-
09H	<i>Myrospermm frutescens</i>	Hm en cm T.s.	31 43%	20 13%	45 4%	100 4%	100 4%	-	-
09I	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Hm en cm T.s.	101 96%	158 52%	190 52%	243 47%	286 47%	322 49%	550 4%
09J	<i>Pithecellobium dulce</i>	Hm en cm T.s.	75 87%	123 61%	140 56%	117 34%	170 26%	188 22%	-
09K	<i>Prosopis juliflora</i>	Hm en cm T.s.	67 96%	85 61%	100 44%	84 43%	186 39%	159 30%	642 26%
09L	<i>Senna atomaria</i>	Hm en cm T.s.	34 52%	118 26%	172 26%	256 26%	358 26%	432 26%	-

Commentaire

Le succès a été très limité pour cet essai implanté sur les parcelles infructueuses de 84-01 (ceci pouvant expliquer partiellement cela). La seule espèce locale survivante est l'*Acacia sieberiana*, dans un état plutôt moyen.

Parmi les espèces exotiques centraméricaines, seules *Caesalpinia eriostachys* et *Crescentia alata* présentent des taux de survie intéressants. Moins résistantes au démarrage, des espèces telles que *Caesalpinia velutina* et *Gliricidia sepium* ont pu avoir une croissance plus forte.

Arboretum

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 11/7/85

Pédologie : vertisols ou sols ferrugineux

Pente : 0 à 4%

Travail du sol : sous-solage au chisel

Elevage du plant : semis en sachet

Fertilisation de départ : non

Traitement sanitaire : non

Surface : 0,74 Ha, repris dans 84-01

Dispositif : arboretum

Taille des parcelles : variable

Nombre de répétitions : 1

Ecartement : 4 m x 4 m

Genre & espèce: variable/traitement

Traitements

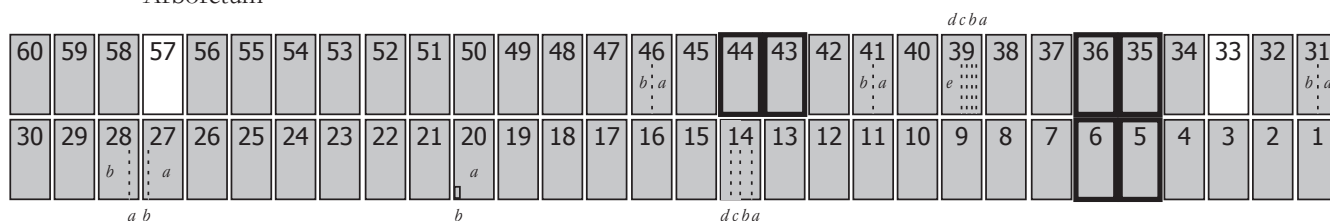
N	Traitement	L.	P.	Origine CTFT ou lieu de récolte
33A	<i>Acacia ampliceps</i>	2	46	85/4887N
33B	<i>Acacia coriacea</i>	1	23	85/4898N
33C	<i>Acacia holosericea</i>	3	69	Local
33D	<i>Acacia holosericea</i>	1	23	85/4885N
33E	<i>Acacia ligulata</i>	1	23	85/4890N
33F	<i>Acacia pachycarpa</i>	2	46	85/4891N
33G	<i>Acacia stenophylla</i>	1	23	85/4889N
57A	<i>Acacia nilotica ssp indica</i>	1	23	85/4766N
57B	<i>Acacia nilotica ssp vadiana</i>	1	23	85/4772N
57C	<i>Prosopis cineraria</i>	4	92	85/4795N
57D	<i>Prosopis cineraria</i>	1	23	85/4797N
57E	<i>Prosopis cineraria</i>	3	69	85/4798N
57F	<i>Prosopis juliflora</i>	1	23	Ngala

44

Plan de l'essai

86-01 Mouda

Arboretum



< vers Garoua

vers Maroua >

Entretien, accidents et divers

L'ordre alphabétique des lignes suit la direction Maroua-Garoua

Mensurations

Hm et Ts		Age	0.4	1.4	2.4	3.4	5.4	15.7
		Date	Dec 86	Dec 87	Dec 88	Dec 89	Dec 91	Jan 02
33A	<i>Acacia ampliceps</i>	Hm en cm	67	115	140	220	260	-
		T.s.	65%	9%	2%	2%	2%	-
33B	<i>Acacia coriacea</i>	Hm en cm	20	-	-	-	-	-
		T.s.	35%	-	-	-	-	-
33C	<i>Acacia holosericea</i>	Hm en cm	22	72	129	243	434	-
		T.s.	72%	25%	21%	22%	21%	-
33D	<i>Acacia holosericea</i>	Hm en cm	36	80	153	275	390	-
		T.s.	61%	45%	34%	34%	34%	-
33E	<i>Acacia ligulata</i>	Hm en cm	33	70	130	150	210	-
		T.s.	13%	9%	4%	4%	4%	-
57A	<i>Acacia nilotica</i> ssp <i>indica</i>	Hm en cm	63	40	-	-	-	-
		T.s.	39%	17%	-	-	-	-
57B	<i>Acacia nilotica</i> ssp <i>vediana</i>	Hm en cm	65	50	-	-	-	-
		T.s.	65%	13%	-	-	-	-
33F	<i>Acacia pachycarpa</i>	Hm en cm	53	70	78	149	160	-
		T.s.	67%	60%	47%	40%	30%	-
33G	<i>Acacia stenophylla</i>	Hm en cm	85	95	86	-	-	-
		T.s.	65%	25%	13%	-	-	-
57C	<i>Prosopis cineraria</i>	Hm en cm	32	-	-	-	-	-
		T.s.	8%	-	-	-	-	-
57D	<i>Prosopis cineraria</i>	Hm en cm	40	-	-	-	-	-
		T.s.	4%	-	-	-	-	-
57E	<i>Prosopis cineraria</i>	Hm en cm	56	35	-	-	-	-
		T.s.	11%	3%	-	-	-	-
57F	<i>Prosopis juliflora</i>	Hm en cm	70	98	114	219	324	-
		T.s.	86%	78%	73%	73%	73%	-

Commentaire

Aucun individu vivant n'a pu être retrouvée sur cet essai. Les deux provenances d'*Acacia nilotica* n'avaient pas réussi leur implantation.

Parmi le reste du lot -constitué d'espèces australiennes et américaines- seul le *Prosopis juliflora* avait pu faire illusion. Du fait de l'exploitation ou de son inadaptation au feu et/ou au pédoclimat, il a aujourd'hui totalement disparu.

Comportement d'Acacia africains, asiatiques et australiens

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 7/87

Pédologie : Lithosols

Pente : 0 à 5%

Travail du sol : trouaison

Elevage du plant : semis en sachet

Fertilisation de départ : non

Traitement sanitaire : non

Surface : 2,98 Ha, repris dans 84-01

Dispositif : arboretum

Taille des parcelles : 1 ligne de 23 plants

Nombre de répétitions : 2

Ecartement : 4 m x 4 m

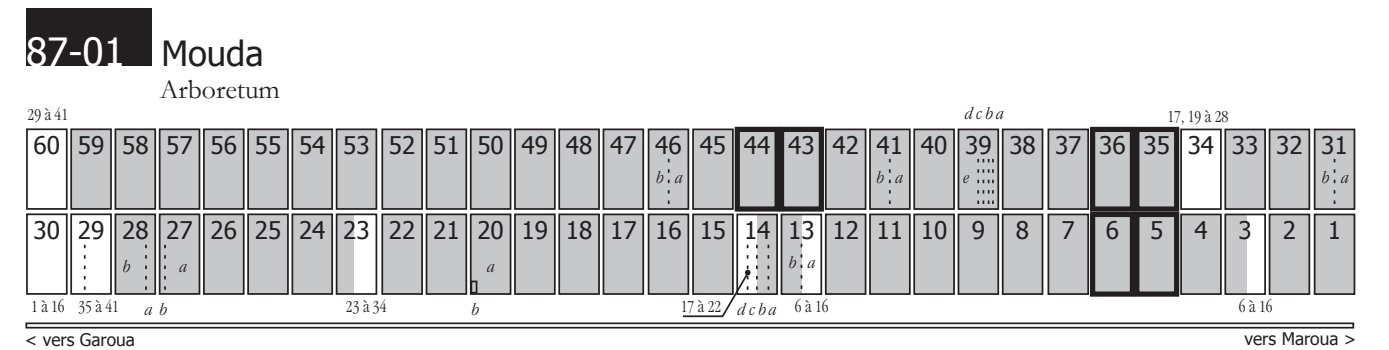
Provenance : variable/traitement

Traitements

N	Traitement	Lot CTFT	Pays	N	Traitement	Lot CTFT	Pays
01	<i>A. acradenia</i>	85/4863	Australie	21	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i>	85/4775	Inde
02	<i>A. acradenia</i>	85/4886	Australie	22	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i>	85/4776	Inde
03	<i>A. acradenia</i>	85/4893	Australie	23	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i>	85/4777	Inde
04	<i>A. adsurgens</i>	85/4871	Australie	24	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i> var. <i>Jacqu.</i>	85/4765	Inde
05	<i>A. ancistrocarpa</i>	85/4866	Australie	25	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i> var. <i>Jacqu</i>	85/4767	Inde
06	<i>A. ancistrocarpa</i>	85/4899	Australie	26	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i> var. <i>Jacqu</i>	85/4769	Inde
07	<i>A. aneura</i>	85/4906	Australie	27	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i> var. <i>vedia.</i>	85/4773	Inde
08	<i>A. argyraea</i>	85/4884	Australie	28	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i> var. <i>vedia.</i>	85/4774	Inde
09	<i>A. chrisbolmii</i>	85/4821	Australie	29	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i> var. <i>cupre.</i>	85/4770	Inde
10	<i>A. cowleana</i>	85/4874	Australie	30	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i> var. <i>cupre.</i>	85/4771	Inde
11	<i>A. dictyophleba</i>	85/4834	Australie	31	<i>A. nilotica</i>	85/4781	Pakistan
12	<i>A. difficilis</i>	85/4838	Australie	32	<i>A. nilotica</i>	85/4782	Pakistan
13	<i>A. difficilis</i>	85/4842	Australie	33	<i>A. nilotica</i>	85/4783	Yemen
14	<i>A. drepanocarpa</i> ssp. <i>latif.</i>	85/4872	Australie	34	<i>A. nilotica</i> var <i>tomentosa</i>	85/4780	Soudan
15	<i>A. hemignosta</i>	85/4876	Australie	35	<i>A. platycarpa</i>	85/4843	Australie
16	<i>A. harpophylla</i>	86/6464	Australie	36	<i>A. pallidifolia</i>	85/484	Australie
17	<i>A. inaequilatera</i>	85/4904	Australie	37	<i>A. orthocarpa</i>	85/4888	Australie
18	<i>A. jennerae</i>	85/4908	Australie	38	<i>A. retivenia</i>	85/4835	Australie
19	<i>A. laccata</i>	85/4875	Australie	39	<i>A. stipuligera</i>	85/4831	Australie
20	<i>A. lysiphloia</i>	85/4857	Australie	40	<i>A. tetragonophylla</i>	85/4907	Australie
				41	<i>A. torulosa</i>	85/4839	Australie

Latif. : latifolia ; Jacqu. : Jacquemontii ; Vedia. : vediana ; Cupre : cupressiformis

Plan de l'essai



Mensurations

Hm et Ts		Age					
			0,4	1,4	2,4	4,4	15
		Date	Dec 87	Dec 88	Dec 89	Dec 91	Jul 02
01	<i>A. acradenia</i>	Hm en cm T.s.	23 83%	63 40%	133 39%	181 39%	250 2%
02	<i>A. acradenia</i>	Hm en cm T.s.	31 83%	59 61%	155 61%	237 45%	0%
03	<i>A. acradenia</i>	Hm en cm T.s.	29 94%	59 0%	129 50%	189 41%	0%
04	<i>A. adsurgens</i>	Hm en cm T.s.	42 85%	71 0%	113 45%	176 35%	347 6%
05	<i>A. ancistrocarpa</i>	Hm en cm T.s.	37 57%	51 70%	96 31%	129 23%	0%
06	<i>A. ancistrocarpa</i>	Hm en cm T.s.	39 50%	20 10%	95 13%	0%	-
07	<i>A. aneura</i>	Hm en cm T.s.	24 67%	34 19%	45 18%	0%	225 4%
08	<i>A. argyraea</i>	Hm en cm T.s.	40 88%	80 65%	130 64%	0%	315 4%
09	<i>A. chrisholmii</i>	Hm en cm T.s.	62 93%	99 55%	181 53%	0%	345 4%
10	<i>A. cowleana</i>	Hm en cm T.s.	56 64%	131 59%	208 41%	0%	-
11	<i>A. dictyoppleba</i>	Hm en cm T.s.	53 88%	148 66%	249 68%	0%	275 4%
12	<i>A. difficilis</i>	Hm en cm T.s.	49 89%	118 74%	238 64%	0%	700 2%
13	<i>A. difficilis</i>	Hm en cm T.s.	69 75%	136 57%	265 43%	0%	532 13%
14	<i>A. drepanocarpa</i> ssp. <i>latif.</i>	Hm en cm T.s.	28 63%	62 37%	119 32%	0%	-
15	<i>A. hemignosta</i>	Hm en cm T.s.	45 74%	45 57%	91 38%	0%	-
16	<i>A. harpophylla</i>	Hm en cm T.s.	23 81%	25 30%	33 15%	0%	494 10%
17	<i>A. inaequilatera</i>	Hm en cm T.s.	20 6%	0%	0%	0%	480 2%
18	<i>A. jennerae</i>	Hm en cm T.s.	0%	-	-	-	-
19	<i>A. laccata</i>	Hm en cm T.s.	23 58%	113 37%	196 15%	-	-
20	<i>A. lysipbloia</i>	Hm en cm T.s.	55 83%	63 38%	185 36%	0%	590 6%
21	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i>	Hm en cm T.s.	66 93%	56 54%	180 20%	0%	-
22	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i>	Hm en cm T.s.	75 100%	61 22%	121 30%	0%	650 2%
23	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i>	Hm en cm T.s.	66 69%	57 15%	230 4%	430 6%	585 4%

24	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i> var. <i>Jacqu.</i>	Hm en cm T.s.	55 79%	30 0%	92 13%	154 13%	600 4%
25	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i> var. <i>Jacqu</i>	Hm en cm T.s.	70 85%	20 11%	48 4%	65 2%	590 2%
26	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i> var. <i>Jacqu</i>	Hm en cm T.s.	68 87%	20 10%	0%	0%	430 2%
27	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i> var. <i>vedia.</i>	Hm en cm T.s.	70 65%	60 6%	65 2%	105 4%	0%
28	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i> var. <i>vedia.</i>	Hm en cm T.s.	63 58%	34 0%	75 42%	45 2%	0%
29	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i> var. <i>cupre.</i>	Hm en cm T.s.	66 83%	109 45%	41 11%	65 2%	0%
30	<i>A. nilotica</i> ssp <i>indica</i> var. <i>cupre.</i>	Hm en cm T.s.	68 76%	57 23%	50 8%	0%	-
31	<i>A. nilotica</i>	Hm en cm T.s.	75 83%	44 17%	65 13%	50 5%	-
32	<i>A. nilotica</i>	Hm en cm T.s.	77 76%	32 22%	40 9%	0%	-
33	<i>A. nilotica</i>	Hm en cm T.s.	82 85%	78 0%	149 58%	187 44%	0%
34	<i>A. nilotica</i> var <i>tomentosa</i>	Hm en cm T.s.	101 98%	76 90%	108 44%	153 48%	521 41%
35	<i>A. platycarpa</i>	Hm en cm T.s.	35 67%	68 19%	126 9%	170 4%	0%
36	<i>A. pallidifolia</i>	Hm en cm T.s.	38 57%	45 52%	74 24%	118 6%	0%
37	<i>A. orthocarpa</i>	Hm en cm T.s.	46 94%	70 74%	115 74%	170 74%	267 15%
38	<i>A. retivenia</i>	Hm en cm T.s.	36 63%	75 38%	161 22%	185 8%	0%
39	<i>A. stipuligera</i>	Hm en cm T.s.	48 91%	95 65%	151 58%	215 50%	335 8%
40	<i>A. tetragonophylla</i>	Hm en cm T.s.	37 87%	44 52%	44 39%	87 15%	330 2%
41	<i>A. torulosa</i>	Hm en cm T.s.	37 91%	95 82%	166 78%	285 54%	367 6%

Commentaire

Les conditions n'ont pas été des plus faciles pour cet essai, la plupart des parcelles se trouvant en périphérie du site : sols en voie de hardéisation, passages répétés du feu et du bétail ont eu raison de la plupart des individus.

Les acacias australiens ont pour l'essentiel disparu sans pouvoir manifester une quelconque supériorité. La meilleure croissance en hauteur a été le fait de quelques *A. difficilis* et *A. lysiphloia*, qui approchent les valeurs des *A. nilotica*. Le meilleur taux de survie a été obtenu pour une provenance d'*A. difficilis* et *A. orthocarpa*.

Les taux de survie des *A. nilotica*, qui avaient fortement baissé des premières années, sont maintenant très faibles. Seule la provenance soudanaise d'*Acacia nilotica* var. *Tomentosa*, i.e. la seule africaine du lot, présente des caractéristiques acceptables. On notera toutefois que quelques individus de provenances indiennes ont eu une croissance correcte.

Arboretum

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 6-7/89

Pédologie : Vertisols

Pente : 0 à 4%

Travail du sol : labour au chisel

Elevage du plant : semis direct en pot

Fertilisation de départ : non

Traitement sanitaire : non

Surface : 0,61 Ha, repris dans 84-01

Dispositif : arboretum

Taille des parcelles : variable

Nombre de répétitions : 2

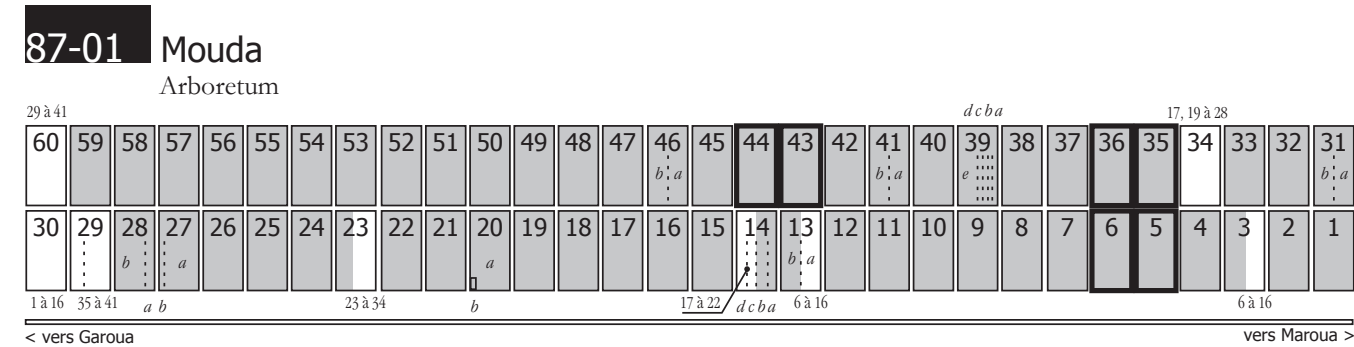
Ecartement : 4 m x 4 m

Espèce/Variété/Provenance : variable/traitement

Traitements

N	Genre/espèce	Origine	Nb de plants
31A	Acacia auriculiformis	Touboro	6 x 15
31B	Dalbergia sissoo	Karnataka Inde	5 x 15
57A	Sesbania ispinosa	Nairobi	3 x 23
57B	Sesbania sesban	Nairobi	3 x 23
57C	Ziziphus mauritiana	Karnataka Inde	1 x 23
57D	Hardwickia binata	Karnataka Inde	3 x 23

Plan de l'essai



Entretien, accidents et divers

Entretien par méthode Taungya en 1989

Mensurations

Hm et Ts		Age				
			0,4	1,4	2,4	13
		Date	Dec 89	Dec 90	Dec 91	Jul 02
31A	<i>Acacia auriculiformis</i>	Hm en cm T.s.	405 92%	nm	nm	-
31B	<i>Dalbergia sissoo</i>	Hm en cm T.s.	289 73%	nm	nm	-
57A	<i>Sesbania ispinosa</i>	Hm en cm T.s.	146 92%	nm	nm	-
57B	<i>Sesbania sesban</i>	Hm en cm T.s.	113 50%	nm	nm	-
57C	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Hm en cm T.s.	14 100%	nm	nm	327 95%
57D	<i>Hardwickia binata</i>	Hm en cm T.s.	37 98%	nm	nm	nm

Commentaire

Peu de suivi pour cet essai aux espèces hétéroclites. *Acacia auriculiformis* et les *Sesbania* sp. ont disparu, ce qui ne surprendra pas du fait de leur faible longévité.

Quant à *Dalbergia sissoo*, il n'a pas pu être retrouvé : cela pourrait toutefois être partiellement dû à l'exploitation des villages voisins.

Hardwickia binata, bien qu'ici non mesuré, présente un peuplement plutôt avenant, avec un couvert continu et saison sèche.

Reste *Ziziphus mauritiana*, qui est à son aise sur ce pédoclimat. Néanmoins, si son taux de survie est excellent, la croissance reste faible.

Effet du type de coupe sur la croissance de différentes espèces

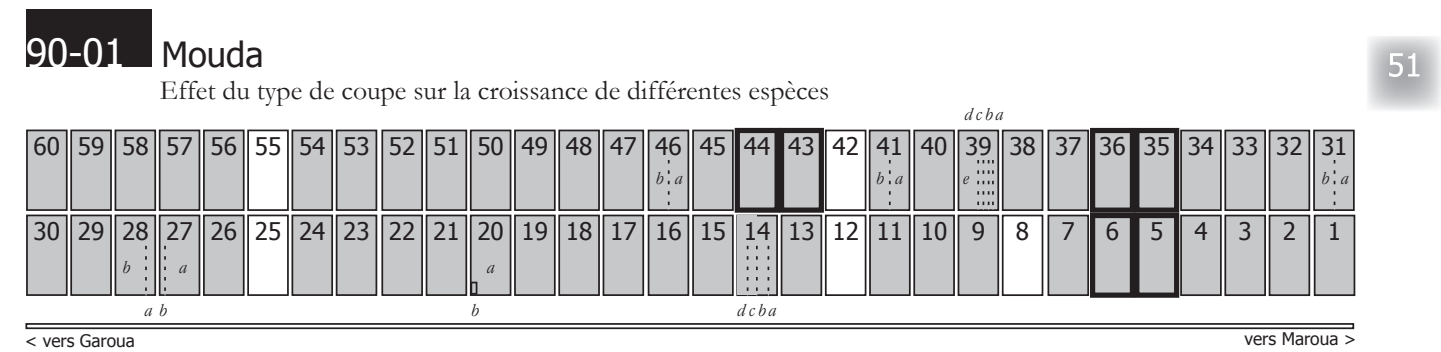
Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 6-7/89	Surface : 0,47 Ha, repris dans 84-01
Pédologie : Vertisols	Dispositif : arboretum
Pente : 0 à 4%	Taille des parcelles : 10 x 5 plants
Travail du sol : labour au chisel	Nombre de répétitions : 1
Elevage du plant : semis direct en pot	Ecartement : 4 m x 4 m
Fertilisation de départ : non	Espèce/Variété/Provenance : variable/traitement
Traitement sanitaire : non	

Traitements

Niveau 1 : type de coupe	Niveau 2 : espèce (et n° de parcelle)
a. sans coupe	1. <i>Acacia polyacantha</i> (8)
b. éclaircie systématique une ligne sur deux	2. <i>Acacia gerrardii</i> (12)
c. coupe à blanc	3. <i>Acacia hockii</i> (16)
d. coupe à 1,30 m	4. <i>Acacia senegal</i> (25)
	5. <i>Acacia seyal</i> (42)
	6. <i>Dichrostachys glomerata</i> (55)

Plan de l'essai



Entretien, accidents et divers

a	b	Plan d'une parcelle
c	d	

← Garoua Maroua →

La localisation des différents types de coupe n'a manifestement pas été systématiquement suivie, notamment pour *Acacia polyacantha*.

Passage probable du feu sur la parcelle d'*Acacia senegal*

Une ligne d'arbre est conservée entre 2 traitements. Cette ligne de transition est exploitée et non mesurée.

Mensurations

Résultats de la coupe initiale (mars 1990, production sur 6 saisons de végétation)

Production en m3/Ha/an		Avec les lignes de bordure			Sans les lignes de bordure		
		b	c	d	b	c	d
8	<i>Acacia polyacantha</i>	1.82	1.41	1.43	1.16	1.94	1.16
12	<i>Acacia gerrardii</i>	0.99	0.90	0.98	1.05	0.78	0.65
16	<i>Acacia bockii</i>	1.57	1.51	-	-	-	-
25	<i>Acacia senegal</i>	1.02	1.79	0.98	1	1.62	0.96
42	<i>Acacia seyal</i>	2.94	3.52	2.59	2.83	3.07	2.05
55	<i>Dichrostachys glomerata</i>	0.43	0.66	0.27	0.44	0.66	0.25

Mesures de novembre 1991

Hm		b			
		a	Non coupées	Coupées	c d
8	<i>Acacia polyacantha</i>	421	341	289	300 440
12	<i>Acacia gerrardii</i>	409	432	199	219 367
16	<i>Acacia bockii</i>	479	479	286	306 416
25	<i>Acacia senegal</i>	375	417	175	217 318
42	<i>Acacia seyal</i>	540	489	367	351 425
55	<i>Dichrostachys glomerata</i>	295	250	229	254 294

Mesures de mars 1993

Hm		b			
		a	Non coupées	Coupées	c d
8	<i>Acacia polyacantha</i>	537	428	297	437 525
12	<i>Acacia gerrardii</i>	410	458	200	235 394
16	<i>Acacia bockii</i>	498	478	349	350 434
25	<i>Acacia senegal</i>	389	466	240	328 379
42	<i>Acacia seyal</i>	586	604	452	472 526
55	<i>Dichrostachys glomerata</i>	330	321	283	313 332

Mesures de mars 2002

Hm et Ts		traitements	dont						
			a	b	Non coupées	Coupées	c	d	Lignes coupées Total
8	<i>Acacia polyacantha</i>	H en cm T.s.	nm -	nm -	nm -	nm -	nm -	nm -	nm -
12	<i>Acacia gerrardii</i>	H en cm T.s.	579 67%	607 47%	611 73%	550 9%	525 42%	580 78%	354 24% 562 54%
16	<i>Acacia bockii</i>	H en cm T.s.	583 78%	573 87%	584 82%	559 95%	526 76%	579 85%	492 85% 556 82%
25	<i>Acacia senegal</i>	H en cm T.s.	375 7%	360 15%	318 12%	403 18%	367 5%	408 7%	438 18% 390 10%
42	<i>Acacia seyal</i>	H en cm T.s.	713 58%	689 71%	720 76%	633 64%	675 62%	677 85%	633 39% 683 65%
55	<i>Dichrostachys glomerata</i>	H en cm T.s.	349 84%	333 84%	346 85%	314 82%	330 93%	335 84%	293 88% 331 86%

L'hétérogénéité de l'essai, la faiblesse du nombre d'individus pour certaines modalités et l'absence de répétitions ne permettent pas une interprétation statistique poussée des résultats. De plus, la localisation des sous-parcelles n'a pas toujours été évidente à retrouver. Il semblerait ainsi que l'ordre n'ait pas été respecté pour *Acacia polyacantha* : il n'a pas fait l'objet de mesures en 2002. On remarque également le très mauvais comportement de l'*Acacia senegal*, surprenant même pour ce pédoclimat : un passage du feu sur cette partie de l'essai en est très certainement la cause.

Ce qui ressortait nettement des résultats de 1990 était la forte productivité de l'*Acacia seyal*, suivi d'assez loin par l'*Acacia polyacantha*. Les résultats sont semble-t-il confirmés par le bon comportement du *seyal*. Le peuplement d'*Acacia polyacantha*, quoique non mesuré, est également bienvenant, avec une hauteur moyenne qui lui est *a priori* légèrement supérieure.

L'examen des réactions aux différentes modalités est instructif : dans l'ensemble, taux de survie et hauteur moyennes sont légèrement plus faibles pour les coupes à blanc et l'éclaircie systématique mais on observe des différences selon les espèces. *Acacia gerrardii* a ainsi très mal supporté la coupe à ras de terre des modalités b et c et bien réagi à la coupe à hauteur de poitrine. Par contre, l'*Acacia hockii* qui semble du point de vue de l'autécologie relativement proche ne montre pas une telle sensibilité aux traitements. C'est sans doute l'enseignement qu'il sera possible de tirer : la plupart des espèces (*A. hockii* et *A. senegal* exceptés) ont bien récupéré des différentes coupes qui leur ont été appliquées. Après une douzaine d'années, les arbres taillés ont des taux de survie, et des hauteurs très comparables au reste du peuplement.

Bien que cela ne ressorte pas avec les paramètres mesurés, l'architecture des arbres a fortement été influencée par leur type de coupe. Si l'on ne rencontre pas de cépées sur les arbres coupés à ras de terre, ceux coupés à hauteur de poitrine ont une branchaison plus développée, la taille ayant favorisé le rejet de nombreuses tiges de diamètres comparables. Que ce soit d'un point de vue sanitaire (moindre sensibilité au feu) ou dans une optique de production de bois de feu, un tel type de taille pourrait donc être à préconiser.

Effet du type de coupe sur la croissance de différentes espèces

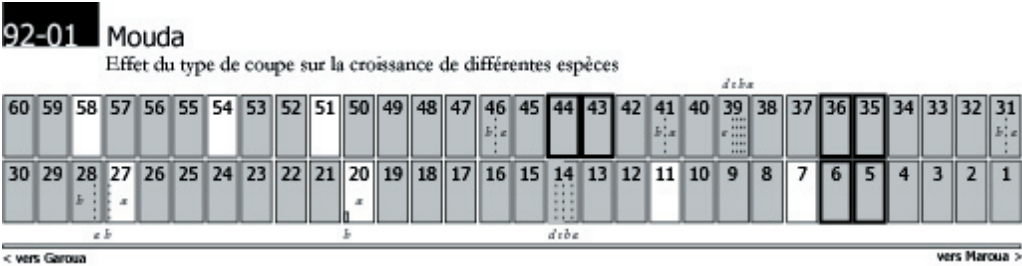
Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 6-7/89	Surface : 0,55 Ha, repris dans 84-01
Pédologie : Vertisols	Dispositif : arboretum
Pente : 0 à 4%	Taille des parcelles : 10 x 5 plants
Travail du sol : labour au chisel	Nombre de répétitions : 1
Elevage du plant : semis direct en pot	Ecartement : 4 m x 4 m
Fertilisation de départ : non	Espèce/Variété/Provenance : variable/traitement
Traitement sanitaire : non	

Traitements

Niveau 1 : type de coupe	Niveau 2 : espèce (et n° de parcelle)
a. sans coupe	1. <i>Ziziphus mauritiana</i> (7)
b. éclaircie systématique une ligne sur deux	2. <i>Anogeissus leiocarpus</i> (11)
c. coupe à blanc	3. <i>Leuccena leucocephala</i> (27A)
d. coupe à 1,30 m	4. <i>Azadirachta indica</i> (20)
	5. <i>Sclerocarya indica</i> (51)
	6. <i>Cassia siamea</i> (54)
	7. <i>Dalbergia sissoo</i> (58)

Plan de l'essai



Entretien, accidents et divers

a	d	Plan d'une parcelle	La localisation théorique des différents types de coupe n'a manifestement pas été systématiquement suivie :
b	c		
← Garoua Maroua →			Seul le traitement b semble avoir été appliqué au <i>Sclerocarya birrea</i> sur la moitié de sa parcelle.
Une ligne d'arbre est conservée entre 2 traitements. Cette ligne de transition est exploitée et non mesurée.			Quant aux <i>Ziziphus mauritiana</i> et <i>Dalbergia sissoo</i> , il n'a pas été possible de retrouver la localisation exacte des différents traitements : ils n'ont pas fait l'objet de mesures.

Mensurations

Résultats de la coupe initiale (mars 1992, production sur 8 saisons de végétation)

Production en m3/Ha/an				
		b	c	D
51	<i>Sclerocarya birrea</i>	2.04	-	-
20	<i>Azadirachta indica</i>	0.88	1.67	2.06
11	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	1.08	0.77	0.57
54	<i>Cassia siamea</i>	0.52	0.35	0.28
58	<i>Dalbergia sissoo</i>	0.96	0.77	0.44
27A	<i>Leucæna leucocephala</i>	0.41	0.29	0.29
7	<i>Ziziphus mauritiana</i>	0.35	0.29	0.17

Mesures de mars 2002

Hm et Ts		traitements		dont					
			a	b	Non coupées	Coupées	c	d	Lignes coupées
51	<i>Sclerocarya birrea</i>	H en cm T.s.	424 89%	-	463 80%	255 99%	-	-	-
20	<i>Azadirachta indica</i>	H en cm T.s.	561 69%	539 82%	568 85%	491 77%	622 71%	579 27%	537 58%
11	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	H en cm T.s.	375 93%	611 84%	673 85%	515 82%	644 80%	651 62%	460 76%
54	<i>Cassia siamea</i>	H en cm T.s.	401 31%	420 11%	418 15%	430 5%	450 33%	436 36%	344 27%
58	<i>Dalbergia sissoo</i>	H en cm T.s.	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
27A	<i>Leucæna leucocephala</i>	H en cm T.s.	439 27%	481 35%	481 42%	478 23%	470 24%	486 38%	443 48%
7	<i>Ziziphus mauritiana</i>	H en cm T.s.	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm

55

Commentaire

Comme pour l'essai 90-01, l'hétérogénéité du site et l'absence de répétition ne permettent pas de faire une interprétation statistique poussée. Ce qui ressortait des premiers résultats était la très bonne productivité du *Sclerocarya birrea*, suivi du neem. Les autres espèces étaient plus limitées, avec une productivité inférieure à 1m3/Ha/an.

Les résultats de 2002 montrent que le *Sclerocarya birrea* est toujours à son aise, avec d'excellent taux de survie, même sur les lignes où il a été recépé. Sa hauteur reste faible et l'intérêt de son bois également (pour des usages de service ou d'énergie) mais son couvert excellent et les usages liés à ses fruits en font néanmoins un choix intéressant.

Le neem affiche une hauteur faible par rapport à d'autres essais et son état sanitaire est médiocre. Les lignes extérieures ont un meilleur comportement, ce qui semblerait indiquer que l'écartement de 4 x 4 m pourrait être trop faible. Les arbres coupés à hauteur de poitrine semblent avoir eu un taux de survie très inférieur (sous réserve que la localisation des traitements soit exacte).

Les *Anogeissus leiocarpus* ont des taux de survie satisfaisants dans l'ensemble. Les hauteurs sont difficilement interprétables. *Cassia siamea* et *Leucæna leucocephala* ont des comportements médiocres sur cet essai : les hauteurs sont faibles et homogènes ; les taux de survie légèrement inférieurs pour les arbres coupés.

Dans l'ensemble (et ce à l'instar de l'essai 90-01), on remarquera que les types de coupe n'ont pas d'influence sur la hauteur moyenne de la végétation après 10 ans de croissance.

Association *Faidherbia albida* système de culture

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 12, 13 & 15/7/85

Pédologie : Sols ferrugineux

Pente : 2 %

Travail du sol : Sous-solage croisé

Elevage du plant : semis en sachets

Fertilisation de départ : non (sauf cultures)

Traitement sanitaire : non

Surface : 6,48 Ha

Dispositif : Split-plot

Taille des parcelles : variables

Nombre de répétitions : 4

Ecartement : 4 m x 4 m

Genre : *Faidherbia*

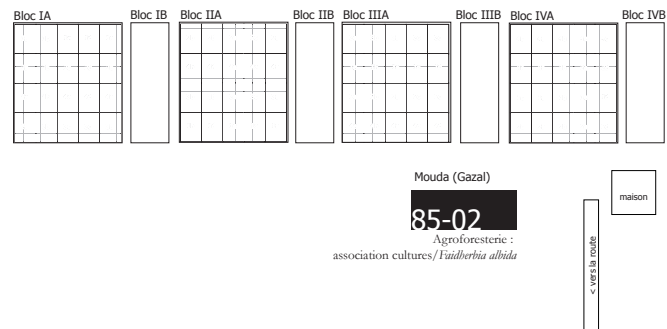
Espèce : *albida*

Provenance : variable/traitement

Traitements

1 ^{er} facteur	Présence d'arbres															
A	Parcelle plantée en <i>Faidherbia albida</i>															
B	Parcelle non plantée															
2 ^e facteur	Rotation culturale															
	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000
1	s	a	c	s	a	c	s	c1	s	c1	s	c1	s	c1	s	c1
2	a	c	s	a	c	s	a	s	c1	s	c1	s	c1	s	c1	s
3	c	s	a	c	s	a	c	s	c2	s	c2	s	c2	s	c2	s
4	a	c	s	c	s*	c	s*	c2	s*	c2	s*	c2	s*	c2	s*	c2
3 ^e facteur	Provenance des <i>Faidherbia</i>															
a	Récolte locale Mokolo								(pluviométrie : 900 mm)							
b	Récolte locale Mayo Raneo								(pluviométrie : 700 mm)							
c	Récolte locale Bogo								(pluviométrie : 800 mm)							
d	2 lignes CTFT 81/3325 (Burkina Faso)								(pluviométrie : 850 mm)							
	1 ligne CTFT 80/3252 (Sénégal)								(pluviométrie : 450 mm)							
	2 lignes CTFT 81/3447 (Burundi)								(pluviométrie : 675 mm)							
e	1 ligne CTFT 84/4372 (Mali)								(pluviométrie : 850 mm)							
	1 ligne de provenances mélangées															
	3 lignes récolte locale Ngong								(pluviométrie : 950 mm)							

Plan de l'essai



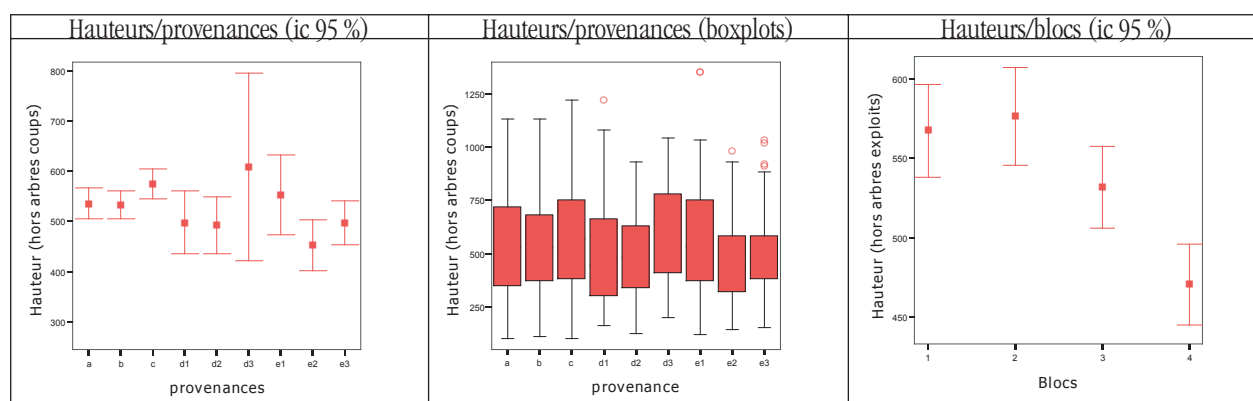
Entretien, accidents et divers

	Variété	Engrais de départ	Engrais de levée ou de montaison	Ecartement (cm)
a	Arachide var. 2806	200 kg superP simple ou 100 kg triple superP	-	40 x 25
c	Coton (fourni par le CRA)	200 kg complet (22-10-15-S-B) + 150 kg KCl	50 kg urée	80 x 25
s	Sorgho S 35	50 kg 22-10-15-SB + 150 kg KCl	50 kg urée	80 x 25
	Sorgho djigarri	-	-	80 x 25

En 1992, une éclaircie a été réalisée : l'objectif était de conserver au plus 4 arbres sur 6 (densité de 415 pied/Ha) et d'identifier 2 arbres sur 6 comme tiges d'avenir (densité de 205 plants/Ha).

Mensurations

Hm et Ts		Age	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	17,1
		Date	Dec.1985	Dec. 1986	Dec.1987	Dec. 1988	Dec.1989	Dec. 1990	août 2002
a	Mokolo	H en cm	40	58	76 ^{abc}	100 ^{ab}	163 ^{ab}	200 ^{ab}	535 ^{ab}
		T.s.	83%	83%	83%	83%	82%	80% ^a	44%
b	Mayo Ranéo	H en cm	38	61	80 ^{ab}	112 ^a	182 ^a	221 ^a	532 ^{ab}
		T.s.	93%		92%	91%	90%	90% ^a	51%
c	Bogo	H en cm	37	53	79 ^{ab}	113 ^a	187 ^{ab}	231 ^{ab}	575 ^{ab}
		T.s.	91%	89%	87%	86%	85%	84% ^a	49%
d1	Burkina Faso	H en cm	38	56	72 ^{abc}	89 ^{abc}	149 ^{ab}	181 ^{ab}	498 ^{ab}
		T.s.	87%	83%	83%	80%	80%	70% ^a	36%
d2	Sénégal	H en cm	45	60	85 ^a	103 ^{ab}	163 ^{ab}	191 ^{ab}	492 ^{ab}
		T.s.	96%	95%	94%	93%	91%	88% ^a	33%
d3	Burundi	H en cm	57	69	66 ^{bc}	68 ^c	108 ^c	107 ^c	607 ^a
		T.s.	94%	86%	75%	41%	36%	29% ^b	6%
e1	Mali	H en cm	41	59	80 ^{ab}	101 ^{ab}	165 ^{ab}	200 ^{ab}	553 ^{ab}
		T.s.	94%	90%	89%	85%	83%	82% ^a	56%
e3	Ngong	H en cm	32	49	61 ^c	72 ^c	122 ^{bc}	143 ^{bc}	500 ^{ab}
		T.s.	90%	90%	89%	89%	87%	87% ^a	46%
Moyennes		H en cm	41	58	75	93	153	181	515
		T.s.	91%	89%	87%	81%	80%	76%	43%



Commentaire

Sur ce sol ferrugineux peu fertile et éloigné du village de Gazal, les cultures ont été abandonnées depuis 1994. Les *Faidherbia albida* ont dès lors subi la concurrence herbacée : la hauteur moyenne dépasse tout juste les 5 m et le taux de survie est en dessous des 50% (il faut toutefois tenir compte de l'éclaircie de 1992 qui a réduit et homogénéisé le nombre d'arbres dans les différentes parcelles).

Comme cela était remarqué lors des dernières mesures, l'hétérogénéité de l'essai est très grande, avec une variabilité intra-provenance ($cv = 41$ à 51%) bien supérieure ($cv = 9\%$) à la variabilité inter-provenance, ce qui tient à la fois au comportement intrinsèquement aléatoire du *Faidherbia* en plantation mais également au contexte pédologique : une mosaïque de sols cuirassés latéritiques pouvant être localement crevassés. On retrouve par ailleurs un fort effet bloc¹, avec un gradient Est/Ouest sur la croissance en hauteur, dû à la profondeur croissante du sol.

Les effets des différents précédents culturaux n'ont pas eu d'effet décelable sur la croissance ou la survie des arbres². Par contre, les différences sont significatives entre provenances³, les individus importés d'Afrique occidentale et centrale ayant montré des performances contrastées.

La provenance du Burundi, malgré quelques individus corrects, a quasiment disparu : elle n'est pas adaptée aux conditions hydriques locales. Les arbres du Burkina Faso et du Sénégal, dont la hauteur moyenne reste pourtant dans la norme, se distinguent par un taux de survie légèrement inférieur à la moyenne. La récolte « Mali » affiche par contre un très bon comportement, avec le meilleur des taux de survie et quelques individus exceptionnels atteignant la hauteur de 13 m.

Parmi les provenances locales, relativement homogènes, la provenance soudanienne de Ngong est légèrement inférieure aux provenance plus septentrionales. Le meilleur résultat est obtenu avec la récolte « Bogo », dont les conditions d'origine sont très proches de Mouda.

Dans cet essai particulièrement hétérogène, les provenances sahélo-soudanienne locales apparaissent donc comme les plus adaptées : elles restent logiquement le meilleur choix pour d'éventuelles plantations, même si on retiendra néanmoins la bonne tenue des provenances maliennes.

¹ Tx de survie : $\chi^2_{obs}(3) = 4,851$ sign 0,183
 Hauteurs : $F(3; 1041) = 13,36$ sign 0,000
² Tx de survie : $\chi^2_{obs}(3) = 3,243$ sign 0,356
 Hauteurs : $F(3; 1041) = 1,725$ sign 0,156
³ Tx de survie : $\chi^2_{obs}(8) = 134,08$ sign 0,000
 Hauteurs : $F(8; 1041) = 3,125$ sign 0,002

Comportement d'espèces fruitières locales

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 7/90
 Pédologie : Sol ferrugineux
 Pente : 5 %
 Travail du sol : Labour au cover-crop
 Elevage du plant : semis en pot
 Fertilisation de départ : non
 Traitement sanitaire : non

Surface : 0,6 Ha
 Dispositif : sans
 Taille des parcelles : 3 x 16
 Nombre de répétitions : 1
 Ecartement : 4 m x 4 m
 Genre : variable/traitement
 Espèce : variable/traitement
 Provenance : variable/traitement

Traitements

	Espèces	Provenance
1	<i>Parkia biglobosa</i>	Ngong
2	<i>Sclerocarya birrea</i>	Maroua
3	<i>Ceiba pentandra</i>	Maroua
4	<i>Ziziphus spina-christi</i>	Maroua
5	<i>Ziziphus mucronata</i>	Maroua
6	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Maroua

	Espèces	Provenance
7	<i>Adansonia digitata</i>	Maroua
8	<i>Tamarindus indica</i>	Maroua
9	<i>Diospyros mespiliformis</i>	Laf (Maroua)
10	<i>Detarium microcarpum</i>	Maroua
11	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Maroua
12	<i>Anacardium occidentale</i>	Touboro
13	<i>Vitellaria paradoxa</i>	Garoua

Plan de l'essai

Entretien, accidents et divers

Passage du cover-crop en interligne et désherbage manuel autour du plant en 1990. 58

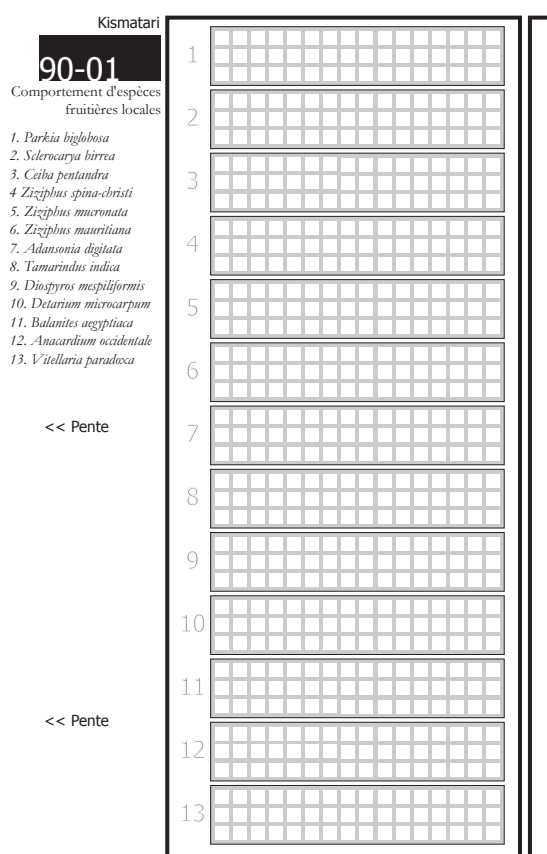
Culture de maïs intercalaire en 1991.

Anacardium occidentale et *Vitellaria paradoxa* plantés en juillet 1991.

Entretien manuel pour espèces 1 à 11 et culture de maïs dans parcelles 12 & 13 en 1992.

Hors essai, une parcelle de *Kigelia africana* a été mise en place près du *Vitellaria paradoxa*.

Les semences de *Z. mauritiana* et *Z. spina-christi* ont été partiellement interverties.



Mensurations

Hm et Ts		Age	0.6	1.6***	2.6***	11.9***
		Date	Jan 91	Jan 92	Jan 93	Jan 02*
1	<i>Parkia biglobosa</i>	Hm en cm T.s.	36 100%	110 98%	179 93%	695 83%
2	<i>Sclerocarya birrea</i>	Hm en cm T.s.	38 100%	38 100%	212 100%	785 100%
3	<i>Ceiba pentandra</i>	Hm en cm T.s.	118 98%	270 65%	322 63%	876 19%
4	<i>Ziziphus spina-christi</i>	Hm en cm T.s.	60 98%	178 98%	338 85%	440** 94%
5	<i>Ziziphus mucronata</i>	Hm en cm T.s.	49 98%	170 98%	241 98%	477 96%
6	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Hm en cm T.s.	48 100%	152 100%	221 100%	375** 100%
7	<i>Adansonia digitata</i>	Hm en cm T.s.	32 90%	113 50%	155 50%	438 52%
8	<i>Tamarindus indica</i>	Hm en cm T.s.	28 94%	51 90%	77 89%	418 92%
9	<i>Diospyros mespiliformis</i>	Hm en cm T.s.	13 58%	32 15%	50 15%	401 15%
10	<i>Detarium microcarpum</i>	Hm en cm T.s.	15 44%	31 27%	68 14%	416 23%
11	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Hm en cm T.s.	29 98%	63 96%	115 91%	350 79%
12	<i>Anacardium occidentale</i>	Hm en cm T.s.	-	45 96%	123 91%	469 29%
13	<i>Vitellaria paradoxa</i>	Hm en cm T.s.	-	4 73%	9 47%	392 44%

* : mesures hors arbres exploités ; ** : en tenant compte des échanges entre parcelles 4 & 6 ; *** : lire respectivement 0,6 ; 1,6 et 10,9 pour les parcelles 12 & 13, plantées en 91

Commentaire

Bonne réussite d'ensemble pour cet essai situé dans les conditions très favorables du verger de l'IRAD.

On note l'excellent comportement du *Sclerocarya birrea* qui, tout en gardant une croissance correcte et très homogène (cv < 10%) -ainsi qu'un taux de survie maximal-, a constitué un couvert forestier dense et régulier, sur un sous-bois clairsemé. Le néré (*Parkia biglobosa*) se comporte également de manière satisfaisante mais a laissé au contraire se développer un important sous-étage sous son couvert.

Le *Ceiba pentandra* a eu une bonne croissance initiale (quelques individus à 11 m) mais son taux de survie, comme dans d'autres essais de l'IRAD, a de manière surprenante fortement chuté. Inversement, *Adansonia digitata* a vu son taux de survie rapidement baisser mais sa croissance s'est révélée supérieure aux prévisions, atteignant une moyenne de près de 4,50 m (avec un maximum à 6,50 m pour de très beaux individus).

Les *Ziziphus* sp. offrent des résultats contrastés. Le meilleur comportement est obtenu pour *Ziziphus mucronata*, tant en termes de croissance que de couverture du sol. Avec son important branchage latéral et son port buissonnant, il constitue une espèce de choix pour la constitution de haies vives. Toutefois, les médiocres propriétés gustatives de ses baies risquent d'en limiter l'intérêt. Le *Z. spina-christi* (et dans une moindre mesure *Z. mauritiana*), bien que moins convaincants sous ce pédoclimat où leur croissance est relativement faible, auront peut-être pour cette raison la préférence des paysans.

Le comportement du *Diospyros mespiliformis* est très médiocre, de même que celui du *Detarium microcarpum*. Le *Balanites aegyptiaca* a mieux survécu mais sa croissance est ici beaucoup trop lente. La plantation de ces trois essences est donc manifestement à déconseiller sous ce pédoclimat.

Tamarindus indica présente une croissance à peine supérieure aux espèces précédentes mais son excellent taux de survie lui confère un certain intérêt. *Anacardium occidentale* et *Vitellaria paradoxa* ont un taux de survie faible et une croissance médiocre, ce qui s'expliquerait par une plantation trop précoce.

Quelques interventions extérieures sont à remarquer : l'exploitation, quoique limitée, n'est pas négligeable. Elle s'est concentrée sur les nérés, karités et *Detarium*. Il est à noter que ce dernier a également été fortement écorcé (usage pharmaceutique ?).

Comportement d'espèces

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 7/90
 Pédologie : Sol ferrugineux
 Pente : 2 %
 Travail du sol : Labour au cover-crop
 Elevage du plant : semis en pot
 Fertilisation de départ : non
 Traitement sanitaire : non

Surface : 1,2 Ha
 Dispositif : sans
 Taille des parcelles : variable/traitement
 Nombre de répétitions : 1
 Ecartement : 4 m x 4 m
 Genre : variable/traitement
 Espèce : variable/traitement
 Provenance : variable/traitement

Traitements

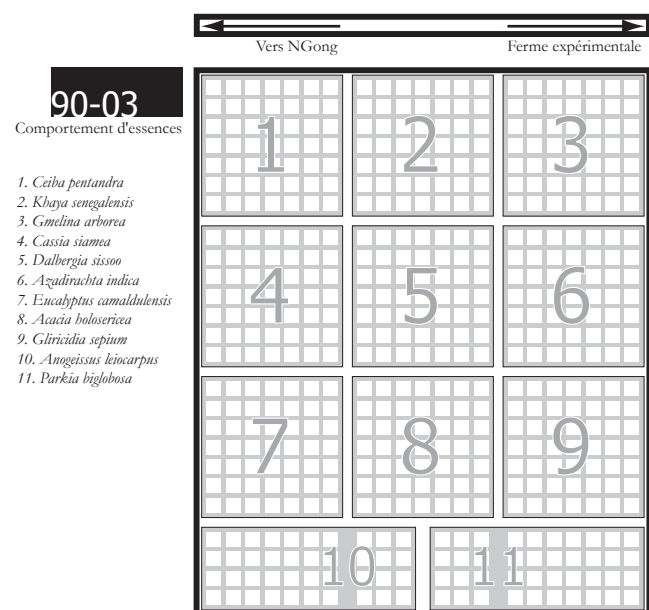
	Espèces	Nb	Provenance	Origine de l'espèce
1	<i>Ceiba pentandra</i>	49	Maroua	Cameroun
2	<i>Khaya senegalensis</i>	49	Maroua	Cameroun
3	<i>Gmelina arborea</i>	49	Gashiga	Asie
4	<i>Cassia siamea</i>	49	Garoua	Asie
5	<i>Dalbergia sissoo</i>	49	Maroua	Inde
6	<i>Azadirachta indica</i>	49	Maroua	Inde
7	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	49	Djarengol	Australie
8	<i>Acacia holosericea</i>	49	Maroua	Australie
9	<i>Gliricidia sepium</i>	49	Laf	Amérique centrale
10	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	40	Laf	Cameroun
11	<i>Parkia biglobosa</i>	40	Maroua	Cameroun

Plan de l'essai

Entretien, accidents et divers

Culture intercalaire de maïs en 1990 et en 1991 ;

Entretien manuel (fauchage) et élagage de *Gmelina arborea* en 1992.



Mensurations

Hm et Ts		Age	0.5	1.6	2.6	11.9
		Date	Dec 90	Jan 92	Jan 93	Juin 02*
1	<i>Ceiba pentandra</i>	Hm en cm	94	264	345	920
		T.s.	100%	89%	79%	10%
2	<i>Khaya senegalensis</i>	Hm en cm	45	138	239	775
		T.s.	95%	94%	94%	88%
3	<i>Gmelina arborea</i>	Hm en cm	105	280	479	1087
		T.s.	97%	96%	94%	94%
4	<i>Cassia siamea</i>	Hm en cm	163	339	435	745
		T.s.	100%	100%	98%	37%
5	<i>Dalbergia sissoo</i>	Hm en cm	100	366	580	781
		T.s.	97%	94%	96%	61%
6	<i>Azadirachta indica</i>	Hm en cm	109	321	335	755
		T.s.	100%	96%	77%	65%
7	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Hm en cm	160	478	874	1790
		T.s.	97%	97%	96%	63%
8	<i>Acacia holosericea</i>	Hm en cm	90	258	324	715
		T.s.	97%	94%	22%	4%
9	<i>Gliricidia sepium</i>	Hm en cm	77	222	305	776
		T.s.	100%	100%	85%	29%
10	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	Hm en cm	33	111	177	661
		T.s.	90%	90%	82%	75%
11	<i>Parkia biglobosa</i>	Hm en cm	25	104	163	739
		T.s.	97%	85%	67%	50%

* : mesures hors arbres exploités

Commentaire

L'analyse de cet essai, mêlant essences exotiques et locales sur sols ferrugineux, se révèle instructive. Les *Eucalyptus camaldulensis* dominent de manière prévisible, suivis par les *Gmelina arborea*, qui offrent une croissance satisfaisante et très homogène (cv = 8%), ainsi qu'un excellent couvert.

Les autres espèces exotiques -principalement *Dalbergia sissoo* et *Azadirachta indica*- sont moins à leur aise et ne doivent pas faire illusion : si leur croissance reste moyenne, leur productivité et leur état sanitaire (houppiers étriés) sont dans l'ensemble médiocres. *Cassia siamea* et *Gliricidia sepium* sont eux aussi relativement décevants, avec un couvert plus fourni mais un faible taux de survie. *Acacia holosericea*, comme dans tous les essais où il a été tenté, a rapidement disparu.

Comme à Kismatari, le *Ceiba pentandra* a eu la meilleure croissance initiale des espèces locales mais son taux de survie a drastiquement chuté, ne laissant que quelques individus (dont certains montrent des signes de déperissement).

Les autres espèces locales sont relativement homogènes, avec une croissance qui s'est accélérée pour rejoindre la moyenne des essences exotiques : le *Khaya senegalensis* affiche le meilleur comportement, suivi par *Anogeissus leiocarpus* (hauteurs faibles mais houppiers développés, fournissant ombrage et fourrage en quantité) et *Parkia biglobosa* (taux de survie plus faible).

L'exploitation la plus forte (bois de feu et de service) s'est fait sentir sur les espèces exotiques : *Cassia*, *Dalbergia* et *Eucalyptus*. On note qu'une proportion non négligeable de *Cassia*, *Gliricidia* et d'*Anogeissus* ont été partiellement émondés. Les caïlcédrats ont été tous écorcés (pharmacopée et brassage de la bière de mil).

Pratiques		Ecorçage	Emondage	Coupe
1	<i>Ceiba pentandra</i>			17%
2	<i>Khaya senegalensis</i>	98%		2%
3	<i>Gmelina arborea</i>			
4	<i>Cassia siamea</i>		23%	31%
5	<i>Dalbergia sissoo</i>			23%
6	<i>Azadirachta indica</i>			3%
7	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>			21%
8	<i>Acacia holosericea</i>			
9	<i>Gliricidia sepium</i>		13%	13%
10	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	9%	9%	6%
11	<i>Parkia biglobosa</i>			

Comportement d'espèces

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 7/91
 Pédologie : Sol ferrugineux
 Pente : 2 %
 Travail du sol : Labour au cover-crop
 Elevage du plant : semis en pot
 Fertilisation de départ : non
 Traitement sanitaire : non

Surface : 0,8 Ha
 Dispositif : sans
 Taille des parcelles : variable/traitement
 Nombre de répétitions : 1
 Ecartement : 4 m x 4 m
 Genre : variable/traitement
 Espèce : variable/traitement
 Provenance : variable/traitement

Traitements

	Espèces	Nb	Provenance	Origine de l'espèce
1	<i>Tectona grandis</i>	49	Garoua	
2	<i>Ziziphus spina-christi</i>	49	Garoua	Cameroun
3	<i>Anacardium occidentale</i>	49	Garoua	Inde
4	<i>Prosopis africana</i>	49	Garoua	Cameroun
5	<i>Tamarindus indica</i>	49	Garoua	Inde
6	<i>Faidherbia albida</i>	49	Garoua	Cameroun
7	<i>Sesbania sesban</i>	35	Maroua	Cameroun
8	<i>Detarium microcarpum</i>	35	Maroua	Cameroun
9	<i>Adansonia digitata</i>	35	Maroua	Cameroun

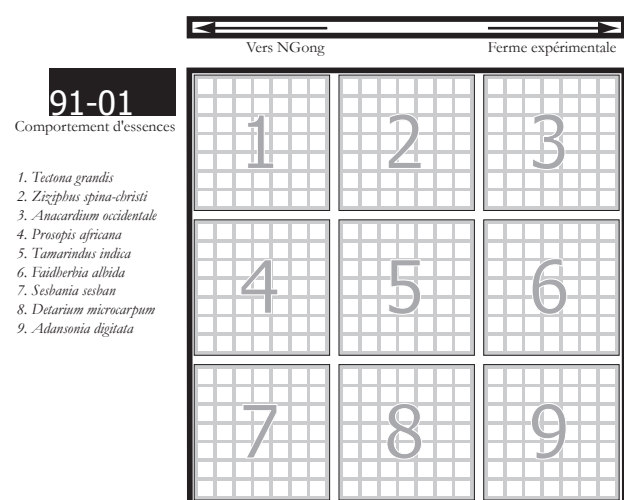
Plan de l'essai

Entretien, accidents et divers

62

Culture intercalaire de maïs en 1991

Culture intercalaire d'arachide en 1992



Mensurations

Hm et Ts		Age		0.5	1.6	10.9	
		Date		Jan 92	Jan 93	Juin 02	
						Total	Hors arbres exploités
1	<i>Tectona grandis</i>	Hm en cm	41	175	882	886	
		T.s.	94%	79%	80%		
2	<i>Ziziphus spina-christi</i>	Hm en cm	60	175	315	341	
		T.s.	96%	75%	65%		
3	<i>Anacardium occidentale</i>	Hm en cm	61	142	508	520	
		T.s.	90%	83%	29%		
4	<i>Prosopis africana</i>	Hm en cm	18	67	272	323	
		T.s.	86%	18%	12%		
5	<i>Tamarindus indica</i>	Hm en cm	30	71	348	348	
		T.s.	92%	79%	78%		
6	<i>Faidherbia albida</i>	Hm en cm	20	23	270	270	
		T.s.	73%	38%	2%		
7	<i>Sesbania sesban</i>	Hm en cm	179	-	-	-	
		T.s.	63%	-	-		
8	<i>Detarium microcarpum</i>	Hm en cm	16	40	98	-	
		T.s.	11%	3%	17%		
9	<i>Adansonia digitata</i>	Hm en cm	54	109	261	266	
		T.s.	97%	97%	97%		

Commentaire

Les résultats de cet essai sont beaucoup plus contrastés que le 90-03 voisin. Seules les essences exotiques y ont en effet eu une croissance significative. *Tectona grandis* domine nettement : sans atteindre des valeurs extraordinaires, sa hauteur est homogène (cv=7,6%) et s'accompagne d'une rectitude du fût et d'un couvert de qualité qui rendent sa plantation envisageable sous ce pédoclimat. On note néanmoins la présence de loranthacées sur quelques arbres. *Anacardium occidentale* est moins convaincant, même si la faiblesse de son taux de survie semble être principalement imputable à l'exploitation. Quant au *Sesbania sesban*, il avait en fait disparu dès la première année.

Les *Prosopis africana*, *Faidherbia albida* et *Detarium microcarpum*, dont le taux de survie était faible dès la seconde année, ont fortement souffert de la concurrence herbacée et de la coupe : ils ont presque totalement dépéri et sont pour certains gagnés par les cultures.

Si *Tamarindus indica* et *Adansonia digitata* sont les espèces locales qui offrent par contre un excellent taux de survie, leur croissance très lente ne leur permet pas encore de constituer un couvert forestier. Le comportement du *Z. spina-christi* leur est comparable mais sa faible vigueur le rend beaucoup moins probant.

Pratiques				
		Ecorçage	Emondage	Coupe
1	<i>Tectona grandis</i>	-	-	3%
2	<i>Ziziphus spina-christi</i>	-	-	13%
3	<i>Anacardium occidentale</i>	-	-	50%
4	<i>Prosopis africana</i>	-	-	50%
5	<i>Tamarindus indica</i>	-	-	-
6	<i>Faidherbia albida</i>	-	-	100%
7	<i>Sesbania sesban</i>	-	-	-
8	<i>Detarium microcarpum</i>	-	-	100%
9	<i>Adansonia digitata</i>	-	-	18%

Comparaison d'espèces exotiques à croissance rapide

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 7/85
 Pédologie : sols ferrugineux
 Pente : 0 à 5%
 Travail du sol : labour aux boeufs
 Elevage du plant : semis en pot
 Fertilisation de départ : non
 Traitement sanitaire : non

Surface : 1,6 Ha
 Dispositif : Blocs complets
 Taille des parcelles : 7x7 plants
 Nombre de répétitions : 4
 Ecartement : 4 m x 4 m
 Genre : variable/traitement
 Provenance : variable/traitement

Traitements

- 1 Témoin sans arbres
- 2 *Eucalyptus camaldulensis*
- 3 *Dalbergia sissoo*
- 4 *Leucaena leucocephala*
- 5 *Azadirachta indica*
- 6 *Cassia siamea*

Plan de l'essai

Entretien, accidents et divers

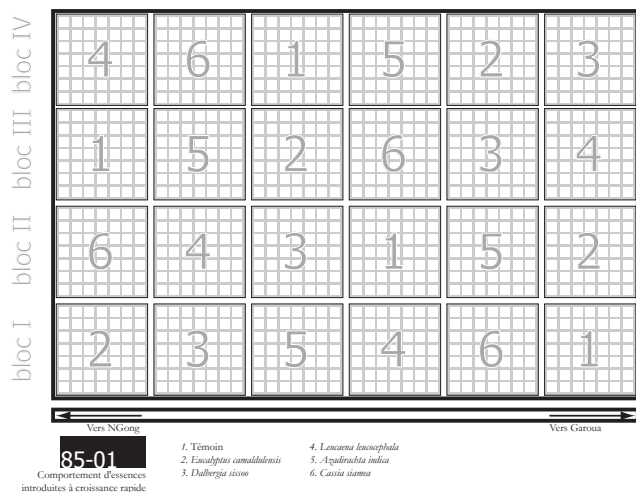
Entretien par labour et méthode Taungya

Certaines parcelles sont décalées d'une rangée d'arbres par rapport au plan.

Coupe en juillet 1989

Feu en saison sèche 89-90 et coupe en mai 1990.

Coupe des eucalyptus en juin 93 par les propriétaires des parcelles sans évaluation de la production.



Mensurations

Hm, T.s. et productivité		Age	1,5	2,8	4	16,9
		Date	Dec. 1986	Avril 1988	Juillet 1989	Juin 2002
		Après coupe				
2	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	H en cm	370	455		
		T.s.	85%	85%	2,5 m ³ /Ha/an	78%
3	<i>Dalbergia sissoo</i>	H en cm	262	285		
		T.s.	80%	78%	0,7 m ³ /Ha/an	27%
4	<i>Leucæna leucocephala</i>	H en cm	258	310		
		T.s.	72%	50%	0,1 m ³ /Ha/an	2%
5	<i>Azadirachta indica</i>	H en cm	210	240		
		T.s.	75%	16%	0,2 m ³ /Ha/an	4%
6	<i>Cassia siamea</i>	H en cm	322	365		
		T.s.	95%	92%	2,2 m ³ /Ha/an	37%

Commentaire

Cet essai, initié avec le concours d'un volontaire du progrès, n'a pas été suivi par l'IRAD depuis 1990. La gestion semble depuis avoir été assurée avec succès par ses usagers : les rotations de coupe paraissent relativement espacées et des regarnis d'*Eucalyptus* ont été effectués dans certaines parcelles. Des cultures sont menées dans les parcelles faiblement boisées.

Un examen des peuplements confirme les observations faites lors de la première rotation, à savoir un comportement satisfaisant des *Eucalyptus* et *Cassia siamea*, qui surclassent largement les trois autres essences.

Les *E. camaldulensis* sont particulièrement bien venants : s'il est difficile d'estimer la perte de productivité due aux rotations, l'objectif de 200 000 FCFA/Ha/ 3 ans affiché en 1989 reste tout à fait d'actualité et en fait clairement l'essence dont la plantation est la plus rentable, (même si la durabilité de la production doit être légitimement interrogée).

Le comportement du *Cassia siamea* est bon, malgré la relative faiblesse de son taux de survie, due principalement à une surexploitation des blocs 2 et 4. La qualité de son bois, le prédestinant plutôt à un usage « bois de feu », le rend intéressant pour une autoconsommation villageoise malgré une rentabilité économique plus faible dans l'absolu.

On constate une quasi-disparition des neems et *Leucæna*, qui sont manifestement à déconseiller sous ce pédoclimat. Le *Dalbergia sissoo* semble également inadapté : son abondant drageonnage et une croissance importante en hauteur ne doivent pas cacher un état sanitaire moyen et une faible productivité.

Agroforesterie : jachère arborée

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 6/89

Pédologie : sols ferrugineux épuisés

Pente : 2%

Travail du sol : labour au tracteur + tiller

Elevage du plant : semis en pot

Fertilisation de départ : 180 g d'engrais complet/plant

Traitement sanitaire : non

Surface : 2,3 Ha

Dispositif : Split-plot

Taille des parcelles : 7x7 plants

Nombre de répétitions : 3

Ecartement : 4 m x 4 m

Genre : variable/traitement

Provenance : variable/traitement

Traitements

1^{er} facteur Durée de jachère

a Durée de jachère de 2 ans (91-93)

b Durée de jachère de 4 ans (91-95)

2^e facteur Type de jachère

1 Succession permanente arachide, coton, maïs, coton, maïs, ...

1' Jachère spontanée à partir de 1991

2 Jachère enrichie par *Eucalyptus camaldulensis* (prov. CRF Djarengol)3 Jachère enrichie par *Acacia polyacantha* ssp. *campylacantha* (prov. Laf)4 Système de parc avec *Faidherbia albida* (prov. Laf) en culture continue.

Sur tout l'essai, des cultures d'arachide et de coton sont pratiquées successivement en 1989 et 1990. Pour les traitements 1', 2 et 3 la mise en jachère a lieu en 1991. La production des cultures est mesurée sur des parcelles utiles de 8m x 12m = 96 m² pour les traitements 1 et 1', et sur des parcelles utiles de 12m x 12m = 144 m² pour les traitements 2, 3 et 4. Des analyses de sols ont été réalisées en 1989, en 1993 (niveau a) et 1995 (niveau b)

Plan de l'essai

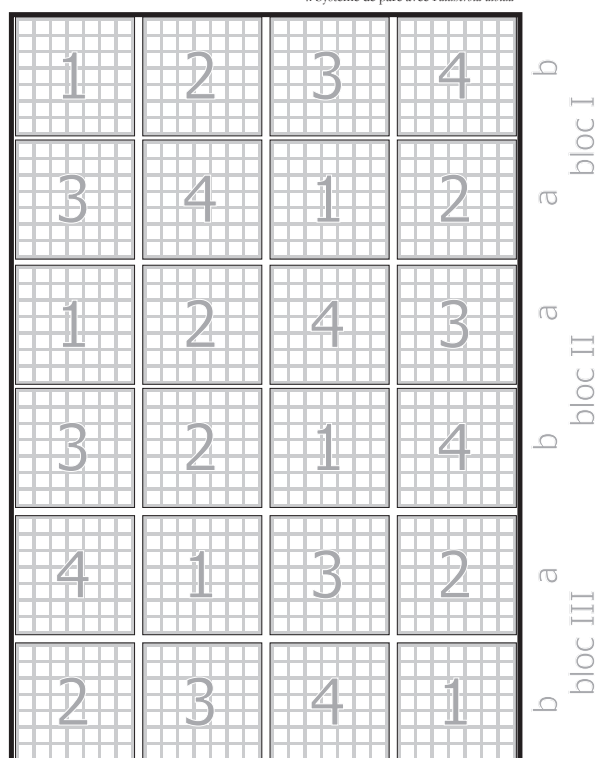
Entretien, accidents et divers

66

89-01
Agroforesterie : jachère arborée

a. 2 ans
b. 4 ans

1. culture permanente
1'. jachère spontanée
2. jachère + *Eucalyptus camaldulensis*
3. jachère + *Acacia polyacantha* ssp. *campylacantha*
4. Système de parc avec *Faidherbia albida*



Culture d'arachide en 1989 (fertilisation : 190 kg/ha engrais superphosphate simple)

Prélèvements de sols effectués en juin 1989

Culture de coton en 1990 (fertilisation : 100 kg/Ha de 15.20.15 et 50 kg/Ha d'urée)

Culture de maïs en 1991 (fertilisation : 100 kg/Ha de 15.20.15 + 50 kg/Ha d'urée 10 jours après la levée et 100 kg/Ha d'urée au buttage)

Culture de coton en 1992 (fertilisation : 100 kg/Ha de 15.20.15 + 50 kg/Ha d'urée), mauvais taux germinatif des semences ayant entraîné une mauvaise levée et une mauvaise récolte.

Entre 1993 et 1995, nombreuses mesures et prélèvements (litière, biomasse herbacée, faune...) dans le cadre des travaux de thèse de Harmand (1997)

En 1996, exploitation des blocs 2 et 3 et remise en culture avec pour chaque les modalités coton/maïs et fertilisée/non fertilisée (100 kg/Ha de 15.20.15 et 50 kg/Ha d'urée pour le maïs, complétée 40 jours après semis par 50 kg/Ha d'urée pour le cotonnier et 100 kg/Ha pour le maïs). Cf. Oliver & al. (1999)

Mensurations

Croissance		Age	0,5		1,5		2,5		3,5		13	
		Date	Dec. 1989	Dec. 1990	Dec. 1991	Dec. 1992	Dec. 1992	Juin 2002	Juin 2002			
									Total	Hors parcel- les exploitées		
1	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	H en cm T.s.	242 100%	600 100%	(27) 100%	(30) 96%		1178 31%		1799 71%		
2	<i>Acacia polyacantha</i>	H en cm T.s.	138 100%	275 100%	325 100%	528 100%		693 12%		693 47%		
3	<i>Faidherbia albida</i>	H en cm T.s.	50 99%	83 99%	100 99%	126 99%		223 14%				

Entre parenthèses : mesures de circonférence

Biomasses diverses		Biomasse herbacée		Stock de litière au sol	
		Nov 91	Nov 92	Mars 92	Mars 93
1	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	1,46	2		
2	<i>Acacia polyacantha</i>	2,6	2,7	6,2*	9,9
3	Jachère herbacée protégée	(2)	5,5		

* : ce chiffre correspond au calcul suivant : biomasse herbacée de nov. 91 exportée + stock de litière récoltée sur les mêmes placeaux en mars 92.

Biomasses diverses		Arachide 89	Coton 90	Maïs 91
		(poids coques) T/Ha	(poids coton graine) T/Ha	(poids grains) T/Ha
1	Cultures permanentes	2,76 a	1,55 a	3,272
1'	Jachère spontanée	2,31 a	1,53 a	-
2	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	1,92 b	0,46 c	-
3	<i>Acacia polyacantha</i>	2,06 b	0	-
4	<i>Faidherbia albida</i>	1,9 b	1,16 b	3,037

Commentaire

Utilisé pour des études successives (Harmand, 1997 ; Oliver, Njiti & Harmand, 1999) visant à évaluer l'intérêt agronomique des jachères arborées, cet essai a été profondément remanié au fil des ans.

Les *Acacia* et *Eucalyptus* des blocs 2 et 3 ont été exploités en 1996 mais des arbres y subsistent. On note qu'une part non négligeable des *E. camaldulensis* de ces blocs ont rejeté de souche et ont été gardés au sein des cultures. Les *A. polyacantha*, dont les épines semblent être un défaut rédhibitoire pour la constitution d'un parc arboré, ont par contre été éradiqués. On ne retrouve pas de marques d'exploitation sur les *Faidherbia*, signe probable qu'ils aient été relativement épargnés. Par contre, leur comportement médiocre montre qu'ils ont considérablement souffert de la concurrence herbacée : leur croissance - quoique hétérogène, avec un maximum à 6,80 m- est très faible sur l'ensemble de l'essai.

Dans les parcelles épargnées (bloc 1, niveau b), les comportements des peuplements sont relativement satisfaisants. L'*Eucalyptus* est à son aise, avec une hauteur moyenne de 18 m. L'*Acacia polyacantha* affiche par contre une croissance plutôt faible, d'autant plus que l'état sanitaire de la parcelle semble se dégrader.

Comportement d'espèces en vue de leur utilisation en jachère

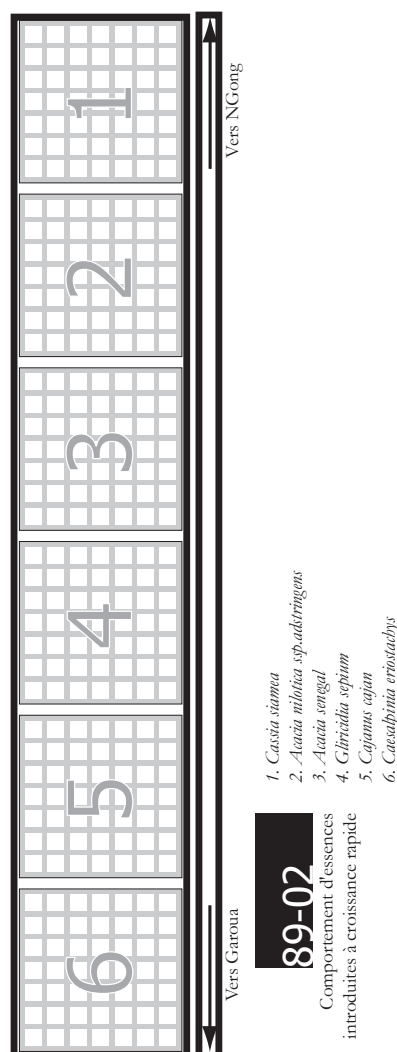
Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 6/89	Surface : 0,6 Ha
Pédologie : sols ferrugineux	Dispositif : Sans
Pente : 2%	Taille des parcelles : 7x7 plants
Travail du sol : labour au tracteur + tiller	Nombre de répétitions : 1
Elevage du plant : semis en pot	Ecartement : 4 m x 4 m
Fertilisation de départ : 180g d'engrais complet/plant	Genre : variable/traitement
Traitement sanitaire : non	Provenance : variable/traitement

Traitements

1	<i>Cassia siamea</i>	(graines récoltées à Maroua)
2	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>adstringens</i>	(prov. Laf)
3	<i>Acacia senegal</i>	(prov. Laf)
4	<i>Gliricidia sepium</i>	(graines récoltées à Laf)
5	<i>Cajanus cajan</i>	(en semis direct : 2 graines/poquet tous les 20 cm sur des lignes espacées de 4 m)
6	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	(graines récoltées à Laf)

Plan de l'essai



Entretien, accidents et divers

Culture d'arachide en 1989 (fertilisation : 190 kg/Ha d'engrais superphosphate simple)

Prélèvement des sols effectués en juin 1989

Culture de coton en 1990 (fertilisation : 100 kg /Ha de 15.20.15 + 50 kg/Ha d'urée)

Resemis du *Cajanus cajan* en 1991 selon des lignes espacées de 2 m.

Après 1993 : remplacement du *Cajanus cajan* par *Albizia lebbeck*.

La modalité *Cassia siamea* a – à l'instar de l'essai 89-01 voisin – fait l'objet de nombreuses mesures et prélèvements (sols, litière, faune...) dans le cadre des travaux de thèse d'Harmand (1997)

Passage récent du feu sur les parcelles 1,2 & 3.

Mensurations

Par espèce		Date	Dec 1989	Dec. 1990	Dec. 1991	Jan. 93	Juin 2002
1	<i>Cassia siamea</i>	H en cm T.s.	154 100%	415 100%	470 92%	608 90%	969 82%
2	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>adstringens</i>	H en cm T.s.	94 98%	235 97%	325 97%	354 97%	418 80%
3	<i>Acacia senegal</i>	H en cm T.s.	84 100%	205 97%	344 97%	323 97%	474 92%
4	<i>Gliricidia sepium</i>	H en cm T.s.	84 100%	190 97%	247 97%	258 97%	634 51%
5	<i>Cajanus cajan</i> / <i>Albizia lebbbeck</i> (89/93) (2002)	H en cm T.s.	- -	330 -	- -	- -	430 33%
6	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	H en cm T.s.	117 100%	272 100%	364 100%	412 100%	485 53%

Commentaire

Cassia siamea donne de très bons résultats sur ce sol ferrugineux, avec une hauteur largement supérieure aux autres essences et un taux de survie satisfaisant.

La croissance des *Acacia senegal* et *nilotica* est plutôt médiocre, ce qui peut s'expliquer par le passage récent du feu dans leurs parcelles mais également par l'extrême pauvreté des sols. Si l'on considère l'irrégularité et la faiblesse de la production de gomme testée sur *A. senegal* sur trois campagnes (Cf. *infra*), la préconisation de ce gommier en jachère arborée ne paraît pas des plus appropriées sous ce pédoclimat, d'autant plus que l'essai contigu 89-01 montre une meilleure croissance d'*Acacia polyacantha*.

Marques observées sur les arbres

		Feu	Emon-dage	Coupe
1		13%	5%	-
2	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>Adstringens</i>	13%	-	-
3	<i>Acacia senegal</i>	2%	-	-
4	<i>Gliricidia sepium</i>	-	-	12%
5	<i>Albizia lebbbeck</i>	-	-	19%
6	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	10%	-	26%
		7%	1%	7%

Campagne	Date	Production (kg/Ha)
97	24/10	13.5 +/- 10
97	18/12	8.4 +/- 7.2
96	17/11	5.4 +/- 5.2
96	4/10	2.1 +/- 2.2
94		63.7 +/- 53.4

Source : Harmand & al. (1998)

Les trois autres espèces sont moins intéressantes. Si la croissance du *Gliricidia sepium* (associée à un feuillage abondant) est correcte, *Albizia lebbbeck* et *Caesalpinia eriostachys* ne se semblent pas aussi bien adaptés (hauteurs et taux de survie faibles) et ont partiellement été récoltés par les paysans.

Comportement d'espèces

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 7/90

Pédologie : sols ferrugineux

Pente : 2%

Travail du sol : labour

Elevage du plant : semis en pot

Fertilisation de départ : /

Traitement sanitaire : /

Surface : 1,1 Ha

Dispositif : Sans

Taille des parcelles : 7x7 plants

Nombre de répétitions : 1

Ecartement : 4 m x 4 m

Genre : variable/traitement

Provenance : variable/traitement

Traitements

	Nb	Lieu de récolte	Origine de l'espèce
1 <i>Senna atomaria</i>	39	Laf	Amérique centrale
2 <i>Cassia siamea</i>	49	Garoua	Asie
3 <i>Caesalpinia eriostachys</i>	49	Laf	Amérique centrale
4 <i>Caesalpinia velutina</i>	49	Laf	Amérique centrale
5 <i>Swietenia macrophylla</i>	49	Puwaremas (Costa Rica)	Amérique centrale
6 <i>Guazuma ulmifolia</i>	49	Zacapa (Guatemala)	Amérique centrale
7 <i>Acacia auriculiformis</i>	49	Touboro	Australie
8 <i>Acacia holosericea</i>	49	Maroua	Australie
9 <i>Dalbergia sissoo</i>	49	Maroua	Inde
10 <i>Prosopis africana</i>	49	Maroua	Cameroun
11 <i>Albizia guachepele</i>	49	Bagaces (Costa Rica)	Amérique Centrale
12 <i>Gmelina arborea</i>	49	Gashiga	Inde

Plan de l'essai

Entretien, accidents et divers

70

90-01
Comportement d'essences

1. *Senna atomaria*
2. *Cassia siamea*
3. *Caesalpinia eriostachys*
4. *Caesalpinia velutina*
5. *Swietenia macrophylla*
6. *Guazuma ulmifolia*
7. *Acacia auriculiformis*
8. *Acacia holosericea*
9. *Dalbergia sissoo*
10. *Prosopis africana*
11. *Albizia guachepele*
12. *Gmelina arborea*

11	12
9	10
7	8
5	6
3	4
1	2

Culture intercalaire d'arachide en 1990

Culture intercalaire de coton en 1991

Entretien manuel (fauchage) et élagage des *Gmelina* en 1992

La modalité *Cassia siamea* a fait l'objet de prélèvements (sols, fosses pédologiques) puis a été entièrement exploitée en 1993 : elle a entièrement disparu en 2002. Cf. Harmand (1997)

Mensurations

Par espèce		Age	0,5	1,5	3,6	11,9	
		Date	Dec. 1990	Dec. 1991	Jan. 93	Juin 2002	Juin 2002
						Total	Hors exploités
1	<i>Senna atomaria</i>	H en cm	48	247	307	335	389
		T.s.	96%	88%	88%	37%	
2	<i>Cassia siamea</i>	H en cm	111	388	425	-	
		T.s.	100%	100%	100%	-	
3	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	H en cm	34	236	310	234	-
		T.s.	100%	100%	100%	69%	
4	<i>Caesalpinia velutina</i>	H en cm	25	146	239	-	
		T.s.	90%	57%	42%	-	
5	<i>Swietenia macrophylla</i>	H en cm	14	48	73	-	
		T.s.	59%	6%	4%	-	
6	<i>Guazuma ulmifolia</i>	H en cm	47	151	187	426	447
		T.s.	90%	78%	77%	71%	
7	<i>Acacia auriculiformis</i>	H en cm	119	296	317	-	
		T.s.	98%	88%	75%	-	
8	<i>Acacia holosericea</i>	H en cm	70	267	303	-	
		T.s.	92%	84%	42%	-	
9	<i>Dalbergia sissoo</i>	H en cm	64	227	292	889	951
		T.s.	98%	94%	89%	76%	
10	<i>Prosopis africana</i>	H en cm	38	59	99	665	740
		T.s.	88%	84%	83%	71%	
11	<i>Albizia guachepele</i>	H en cm	66	231	377	1089	1089
		T.s.	100%	98%	95%	86%	
12	<i>Gmelina arborea</i>	H en cm	73	241	405	1430	1455
		T.s.	90%	86%	85%	80%	

Commentaire

Comme dans la plupart des autres essais impliquant une majorité d'essences exotiques, le tri a été sévère, tant par l'effet du milieu que des facteurs anthropiques. La performance de certaines espèces a en effet été principalement limitée par l'exploitation, telles *Senna atomaria* et surtout *Caesalpinia eriostachys* (97% des arbres survivants présentent des marques de coupe). Ces coupes doivent néanmoins être interprétées comme une certaine marque d'intérêt pour ces essences de la part des paysans.

Parmi les espèces américaines, *Guazuma ulmifolia*, sans atteindre des hauteurs importantes, offre un remarquable couvert. *Albizia guachepele* est sans doute une des bonnes surprises de l'essai : il fait montre d'un excellent comportement, en terme de croissance, de rectitude du fût, et de couvert.

Les acacias australiens, à faible longévité, ont rapidement disparu. Le *Dalbergia sissoo* a une croissance satisfaisante mais l'aspect grêle des houppiers et le mauvais état sanitaire doivent tempérer sérieusement un éventuel enthousiasme. Autre essence d'origine indienne, le *Gmelina arborea* est par contre beaucoup plus convaincant sous ce pédoclimat, avec une hauteur dominante approchant les 16 m et un couvert abondant.

Seule espèce locale, le *Prosopis africana* présente un peuplement bien-venant. Si sa croissance reste relativement modeste, les paysans ne s'y sont pas trompés puisqu'une exploitation a commencé récemment à grignoter la parcelle.

Agroforesterie : méthodes d’installation des arbres
sur les bandes antiérosives enherbées

Mise en place de l’essai

Date d’implantation : 7/90	Surface : 0,72 Ha
Pédologie : sols ferrugineux	Dispositif : Split-plot
Pente : 2%	Taille des parcelles : 2x10 plants
Travail du sol : variable/traitement	Nombre de répétitions : 4
Elevage du plant : variable/traitement	Ecartement : 4 m x 2 m
Fertilisation de départ : non	Genre : variable/traitement
Traitement sanitaire : non	Provenance : variable/traitement

Traitements

1 ^{er} facteur	Méthode d’entretien	
1	Culture intercalaire	(arachide)
2	Désherbage chimique	(traitement au gramoxone, 1 ^{er} traitement en juillet avant plantation, 2 ^e fin août)
3	Désherbage manuel	(1 ^{er} désherbage à la plantation, 2 ^e désherbage début septembre)
2e facteur	Espèce	
a	<i>Anacardium occidentale</i>	(semis direct)
b	<i>Gmelina arborea</i>	(plantation en pot)
c	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	(plantation en pot)

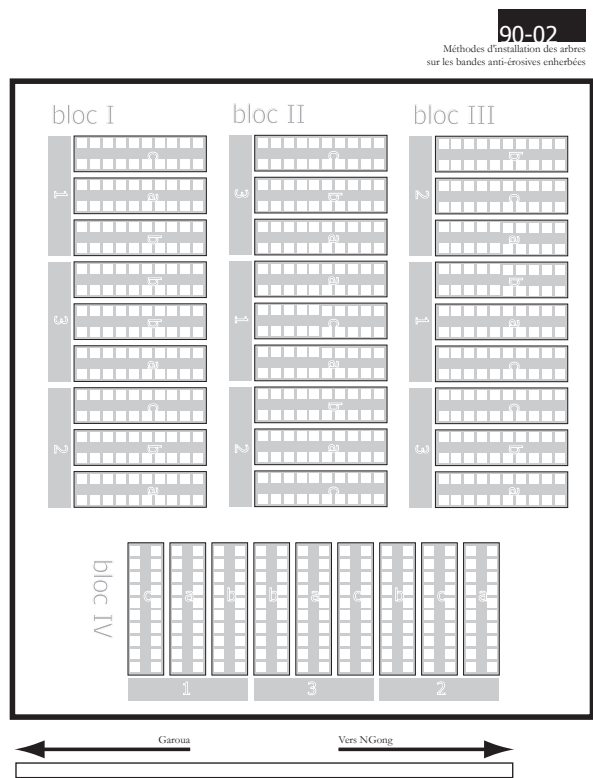
La plantation est faite sur deux lignes espacées de 4 m. L’évaluation de l’efficacité des différentes méthodes d’entre-tien est faite par mesure du taux de survie et de la croissance en hauteur des différentes espèces.

Plan de l’essai

Entretien, accidents et divers

Feu courant en 1991, dans le traitement n° 3 des blocs n°2 et 3.

Exploitation des *Gmelina* et *Eucalyptus* après 1993



Mensurations

Hm et Ts						
		Méthode d'entretien	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	<i>Gmelina arborea</i>	Total
1	Cultures intercalaires	H 1991 (en cm)	408 ^a	111	245 ^a	312
		T.s. 1991	99%	17,5%	90%	69%
		T.s. 2002	90%	9%	86%	62%
2	Désherbage chimique	H 1991 (en cm)	355 ^{ab}	95	200 ^a	256
		T.s. 1991	85%	21%	90%	65%
		T.s. 2002	88%	1%	78%	55%
3	Désherbage manuel	H 1991 (en cm)	218 ^b	20	95 ^b	151
		T.s. 1991	68%	5%	70%	48%
		T.s. 2002	65%	1%	65%	45%
	Total	H 1991 (en cm)	339 ^a	92,8	187 ^b	250
		T.s. 1991	85%	15%	83%	60%
		T.s. 2002	82%	4%	76%	54%

Commentaire

L'anacardier, dont le semis n'avait pas donné satisfaction dès 1991, est actuellement en voie de disparition.

Au bout de onze ans, l'exploitation de la plupart des arbres ne permet plus de comparer les hauteurs mais les différences déjà perceptibles en 1991 entre méthodes d'entretien sont confirmées par les taux de survie actuels, avec la préférence : Cultures intercalaires > Désherbage chimique > Désherbage manuel.

Si l'on excepte *Anacardium occidentale*, les deux espèces à croissance rapide ont un comportement relativement proche (avec un taux de survie très légèrement supérieur pour *E. camaldulensis*). Toutefois, des différences sont à noter au niveau de l'exploitation : Les *Eucalyptus* sont semble-t-il taillés à ras annuellement alors que les *Gmelina* sont le plus souvent traités en têtard bas. Ceux-ci présentent une biomasse sur pied beaucoup plus importante et offrent une solution intéressante, en termes de permanence du couvert, d'effet anti-érosif et de productivité ligneuse.

Comportement d'espèces

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 7/89
 Pédologie : Sol ferrugineux
 Pente : 1 %
 Travail du sol : Labour au cover-crop
 Elevage du plant : semis en pot
 Fertilisation de départ : non
 Traitement sanitaire : non

Surface : 0,7 Ha
 Dispositif : sans
 Taille des parcelles : variable/traitement
 Nombre de répétitions : 1
 Ecartement : 4 m x 4 m
 Genre : variable/traitement
 Espèce : variable/traitement
 Provenance : variable/traitement

Traitements

	Espèces	Nb	Lieu de récolte
1	<i>Sesbania sesban</i>	24	Nairobi
2	<i>Sesbania bispinosa</i>	48	Nairobi
3	<i>Cassia siamea</i>	48	Maroua
4	<i>Hardwickia binata</i>	48	Karnataka
5	<i>Gliricidia sepium</i>	48	Laf
6	<i>Pithecellobium dulce</i>	48	Laf
7	<i>Acacia auriculiformis</i>	48	Touboro
8	<i>Acacia holosericea</i>	48	Maroua
9	<i>Dalbergia sissoo</i>	48	Inde

Plan de l'essai

Entretien, accidents et divers

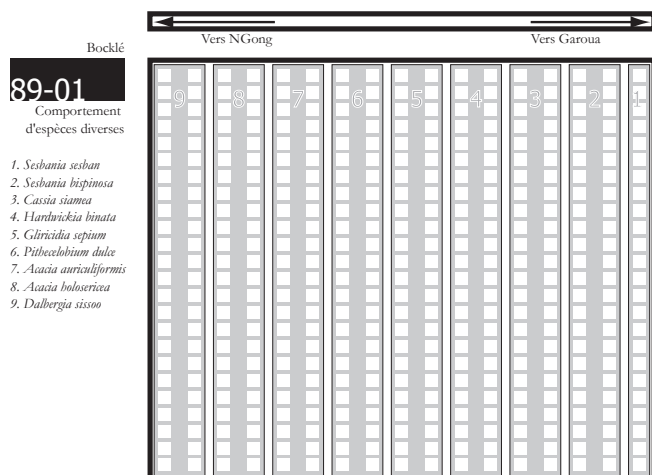
74

Entretien par méthode Taungya en 1989

Désherbage manuel sur la ligne en 1990, feu en janvier 1991,

Entretien manuel (fauchage) en 1992.

Feux courants entre 1993 et 2002.



Mensurations

Hm et Ts		Age	0.5	1,5	2,5	3.5	12.9
		Date	Jan 90	Dec 90	Jan 92	Jan 93	Juin 02
							Total
							Hors arbres exploités
1	<i>Sesbania sesban</i>	Hm en cm	185	-	-	-	-
		T.s.	96%	-	-	-	-
2	<i>Sesbania bispinosa</i>	Hm en cm	230	340	75	212	-
		T.s.	83%	4%	4%	0%	-
3	<i>Cassia siamea</i>	Hm en cm	94	254	412	472	686
		T.s.	98%	97%	94%	93%	40%
4	<i>Hardwickia binata</i>	Hm en cm	33	72	127	208	694
		T.s.	96%	89%	87%	87%	71%
5	<i>Gliricidia sepium</i>	Hm en cm	55	132	188	185	342
		T.s.	96%	79%	62%	60%	10%
6	<i>Pithecellobium dulce</i>	Hm en cm	76	177	168	307	323
		T.s.	100%	89%	75%	75%	35%
7	<i>Acacia auriculiformis</i>	Hm en cm	89	182	230	268	-
		T.s.	90%	47%	12%	12%	-
8	<i>Acacia holosericea</i>	Hm en cm	95	242	290	556	-
		T.s.	96%	89%	10%	6%	-
9	<i>Dalbergia sissoo</i>	Hm en cm	147	339	343	394	703
		T.s.	100%	97%	85%	70%	35%

Commentaire

Le tri a été sévère pour cet essai rassemblant diverses espèces exotiques. Les *Sesbania* sp. n'ont pas supporté la première saison sèche et ont très rapidement disparu. Les acacias australiens les ont suivis avec un léger retard (mortalité qui pourra s'expliquer par leur inadaptation mais également par leur faible longévité intrinsèque).

Les espèces « classiques » que sont *Cassia siamea* et *Dalbergia sissoo* ont un comportement assez proche, avec des hauteurs moyennes et taux de survie médiocres. Si l'exploitation « frauduleuse » peut expliquer une partie de ces résultats, on notera la mauvaise allure des *Dalbergia sissoo* : présentant des houppiers étriés, attaqués par les loranthacées, ils ont visiblement mal résisté aux passages répétés du feu.

Parmi les espèces d'Amérique Centrale testées, *Gliricidia sepium* et *Pithecellobium dulce* subsistent tant bien que mal : ils sont manifestement peu adaptés. Reste par contre *Hardwickia binata*, qui constitue la bonne surprise de l'essai. Sans être exceptionnel, son comportement surclasse les autres espèces...

Pratiques observées		Ecorçage	Emondage	Coupe
1	<i>Sesbania sesban</i>			
2	<i>Sesbania bispinosa</i>			
3	<i>Cassia siamea</i>			47%
4	<i>Hardwickia binata</i>			24%
5	<i>Gliricidia sepium</i>			
6	<i>Pithecellobium dulce</i>			18%
7	<i>Acacia auriculiformis</i>			
8	<i>Acacia holosericea</i>			
9	<i>Dalbergia sissoo</i>	6%		59%

Comportement d'espèces

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 7/90 & 7/91

Pédologie : Sol ferrugineux

Pente : 2 %

Travail du sol : Labour

Elevage du plant : variable/traitement

Fertilisation de départ : non

Traitement sanitaire : non

Surface : 0,7 Ha

Dispositif : sans

Taille des parcelles : variable/traitement

Nombre de répétitions : 1

Ecartement : variable/traitement

Genre : variable/traitement

Espèce : variable/traitement

Provenance : variable/traitement

Traitements

Espèces	Mode de plantation	Ecartement	Nb de plants	Lieu de récolte	Origine
Plantation en 1990					
1 (<i>Anacardium occidentale</i>)	Semis direct	10 m x 10 m	30	Nord-Cameroun	Inde
2 <i>Cassia siamea</i>	Pot	4 m x 4 m	49	Garoua	Asie
3 <i>Gmelina arborea</i>	Pot	4 m x 4 m	49	Gashiga	Inde
4 <i>Senna atomaria</i>	Pot	4 m x 4 m	49	Laf	Amer. centrale
5 <i>Ceiba pentandra</i>	Pot	4 m x 4 m	49	Maroua	Cameroun
Plantation en 1991					
6 <i>Anacardium occidentale</i>	Pot	4 m x 4 m	49	Garoua	Côte d'Ivoire
7 <i>Prosopis africana</i>	Pot	4 m x 4 m	49	Garoua	Cameroun
8 <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Pot	4 m x 4 m	49	Maroua	Australie
9 <i>Tectona grandis</i>	Pot	4 m x 4 m	49	Garoua	

76

Plan de l'essai

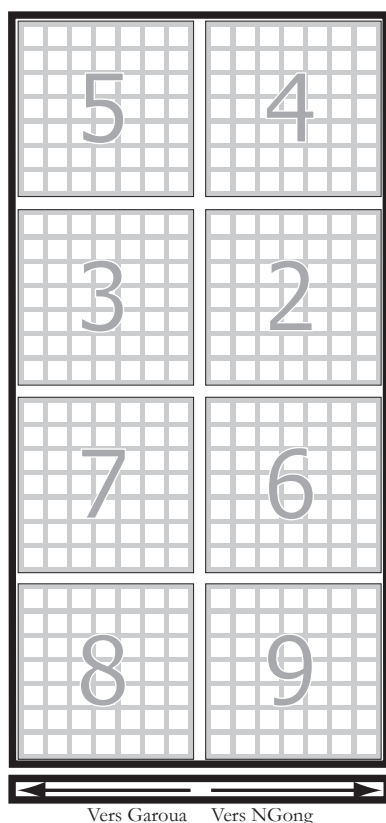
Entretien, accidents et divers

90-02
Comportement d'essences

1. (*Anacardium occidentale*)
2. *Cassia siamea*
3. *Gmelina arborea*
4. *Senna atomaria*
5. *Ceiba pentandra*

91-01
Comportement d'essences

6. *Anacardium occidentale*
7. *Prosopis africana*
8. *Eucalyptus camaldulensis*
9. *Tectona grandis*



Levée des anacardiens le 20/7, remplacement le 30/7, culture intercalaire d'arachide et de niébé en 1990.

Les anacardiens ayant été détruits par les animaux en 1990, remplacement de la parcelle 1 par les espèces 6, 7, 8 et 9 en 1991 (Essai 91-01)

Entretien manuel en 1991.

Culture d'arachide sous 7 et 8 et culture de maïs pour 6 et 9 en 92.

Passage du feu entre 1993 et 2002

Mensurations

Hm et Ts		Age	0,5	1,5*	2.5*	11.9*	
		Date	Dec 90	Jan 92	Jan 93	Juin 02	
					Total	Hors arbres exploités	
1	<i>(Anacardium occidentale)</i>	Hm en cm	64	-	-	-	-
		T.s.	46%	-	-	-	
2	<i>Cassia siamea</i>	Hm en cm	107	242	340	818	818
		T.s.	100%	94%	93%	24%	
3	<i>Gmelina arborea</i>	Hm en cm	84	230	390	1479	1479
		T.s.	100%	100%	95%	96%	
4	<i>Senna atomaria</i>	Hm en cm	82	215	310	535	535
		T.s.	89%	84%	83%	8%	
5	<i>Ceiba pentandra</i>	Hm en cm	107	182	238	-	-
		T.s.	95%	51%	42%	-	
6	<i>Anacardium occidentale</i>	Hm en cm	-	88	153	463	503
		T.s.	-	90%	79%	63%	
7	<i>Prosopis africana</i>	Hm en cm	-	17	-	-	-
		T.s.	-	71%	-	-	
8	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Hm en cm	-	136	420	1811	1811
		T.s.	-	100%	97%	96%	
9	<i>Tectona grandis</i>	Hm en cm	-	17	139	939	960
		T.s.	-	98%	82%	82%	

* : lire 0,5 ; 1,5 et 10,9 pour les espèces 6 à 9, plantées en 1991.

Commentaire

Les essences exotiques composant cet essai situé en face du centre IRAD de Garoua ont permis quelques belles réalisations, avec une croissance rapide et homogène (cv~10%). De manière prévisible sous ce pédoclimat, *Eucalyptus camaldulensis* a le meilleur comportement mais il est suivi par d'assez près par *Gmelina arborea*, qui a pu former un excellent couvert. *Tectona grandis* est en léger retrait mais sa hauteur reste très correcte. *Cassia siamea* et *Senna atomaria* ont par contre un taux de survie très médiocre, probablement du au passage récent du feu.

Les essences locales, *Prosopis africana* et *Ceiba pentandra*, ont, à l'instar des essais de Karéwa, totalement disparu. Leur déclin ayant été précoce, le feu ne serait pas la cause principale de leur dépérissement. La qualité du bois du *Prosopis* pourrait également expliquer l'accélération de sa disparition, bien que les traces de coupe ne soient plus visibles.

Les anacardiers plantés en 1991 ont eu un bon développement, la relative faiblesse de leur taux de survie étant due à la mise en place d'un chemin traversant la parcelle.

Pratiques		Ecorçage	Emondage	Coupe
1	<i>(Anacardium occidentale)</i>			
2	<i>Cassia siamea</i>			8%
3	<i>Gmelina arborea</i>			
4	<i>Senna atomaria</i>			
5	<i>Ceiba pentandra</i>			
6	<i>Anacardium occidentale</i>		6%	42%
7	<i>Prosopis africana</i>			
8	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>			
9	<i>Tectona grandis</i>			13%

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 12 & 13/07/90

Pédologie : Sol ferrugineux

Pente : 2,5 %

Travail du sol : Labour

Elevage du plant : variable/traitement

Fertilisation de départ : non

Traitement sanitaire : non

Surface : 2 Ha

Dispositif : blocs complets

Taille des parcelles : 20 x 30 m

Nombre de répétitions : 4

Ecartement : 8 m x 0,5 m

Genre : variable/traitement

Espèce : variable/traitement

Provenance : variable/traitement

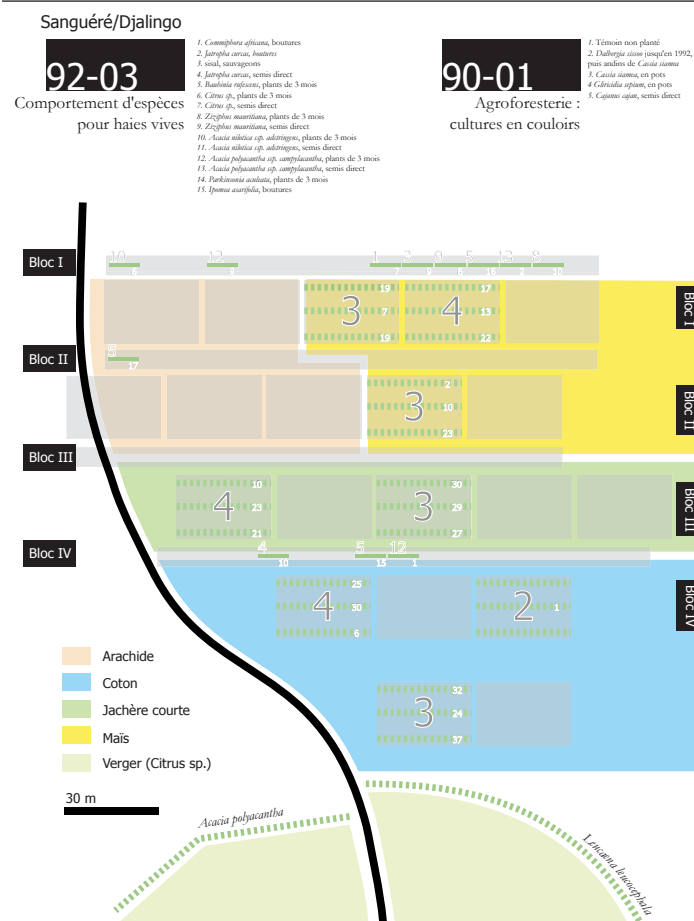
Traitements

- 1 Témoin non planté
- 2 *Dalbergia sissoo* jusqu'en 1992, puis étalement d'émondes de *Cassia siamea* sur la parcelle à partir de 1992
- 3 *Cassia siamea*, plantation en pot
- 4 *Gliricidia sepium*, plantation en pot
- 5 *Cajanus cajan*, semis direct (chaque année)

Les espèces sont recépées à 20 cm de haut à partir de la 2^e année, le feuillage est étalé sur les bandes de culture, une coupe est réalisée au début du mois d'avril afin de protéger le sol des l'agressivité des premières pluies, d'autres coupes sont pratiquées après le semis des cultures et pendant la campagne. Sont mesurées chaque année la production des cultures sur une parcelle utile de 16 m x 20 m. Sur le témoin toute la surface est occupée par les cultures, sur les trois autres traitements une bande de 80 cm de large le long des lignes d'arbres n'est pas cultivée.

La succession pratiquée est la suivante : maïs, coton, maïs... Les cultures sont conduites selon l'itinéraire technique SODECOTON. Des analyses de sol sont effectuées tous les 3 ans.

Plan de l'essai



Entretien, accidents et divers

78

Culture de maïs en 1990.

Culture de coton en 1991, selon trois niveaux d'intensification : doses d'engrais d0, d1, d2 = (0,1,2) x (100 kg NPK + 50 kg urée)

Dalbergia sissoo, peu productif, a été arraché en 1992. Les parcelles ont été converties en traitement « engrais vert » constitué d'un paillis de tiges de *Cassia siamea*.

Culture de maïs en 1992, dose d'engrais : 100 kg NPK + 150 kg urée.

L'essai est intercalé avec des haies vives installées en 1992 qui séparent les différents blocs (essai 92-03, légende à gauche du plan de l'essai)

Mensurations

Principaux résultats				
	Rendement Parcelle 1992 maïs grain (T/Ha)	Production des haies 1991 (T m.s./Ha)	Production des haies 1992 (T m.s./Ha)	Taux de survie 2002
1 Témoin	1,55 ^b	-	-	-
2 <i>Dalbergia sissoo</i>	-	0,37	-	ε
3 <i>Cassia siamea</i>	1,97 ^a	3,45	3,96	36%
4 <i>Gliricidia sepium</i>	1,55 ^b	1,2	1,75	23%
5 <i>Cajanus cajan</i>	1,61 ^b	1,82	1,42	-

Commentaire

Les résultats de la campagne 1992 montraient que les meilleures productions de maïs étaient obtenues entre les haies de *Cassia siamea*, ce qui était probablement dû à l'incorporation de la matière organique provenant des émondes. La ventilation des productions selon la distance à la haie (non montrée ici) ne révélait aucune influence significative des arbres sur les cultures. La production des haies, mesurée en 1991 et 1992, indiquait également une nette supériorité du *Cassia siamea*.

Depuis lors, les *Dalbergia sissoo* ont été arrachés et le *Cajanus cajan* n'a pas été remplacé. L'essai, non suivi depuis 1992, a été laissé à la discrétion des paysans qui y cultivaient.

Les *Cassia siamea* et *Gliricidia sepium* sont toujours présents en 2002, ce qui en soit est déjà remarquable. Ils ont été manifestement recépés annuellement mais les paysans ont choisi de les garder au sein de leurs cultures : les haies forment des rideaux denses qui encadrent les lignes d'arachide, de coton et de maïs du champ.

Le taux de survie est moyen mais doit être rapporté aux difficiles conditions du site (forte intensité de la coupe et du pâturage) et aux préférences des différents cultivateurs qui se partagent ces champs. Dans un des blocs, le *Gliricidia sepium* a ainsi été totalement éradiqué. Dans un autre, c'est le *Cassia siamea* qui a été favorisé, avec un taux de survie dépassant les 50% (bloc I). Les performances de ce dernier semblent être sensiblement supérieures (productivité, couvert latéral), ce que ses utilisateurs ont entériné : un des blocs est ainsi remarquablement géré, avec une exploitation en taillis fureté. (se reporter au plan pour la localisation des cultures et des arbres survivants)

Comportement d'espèces en vue de leur utilisation en haies vives

Mise en place de l'essai

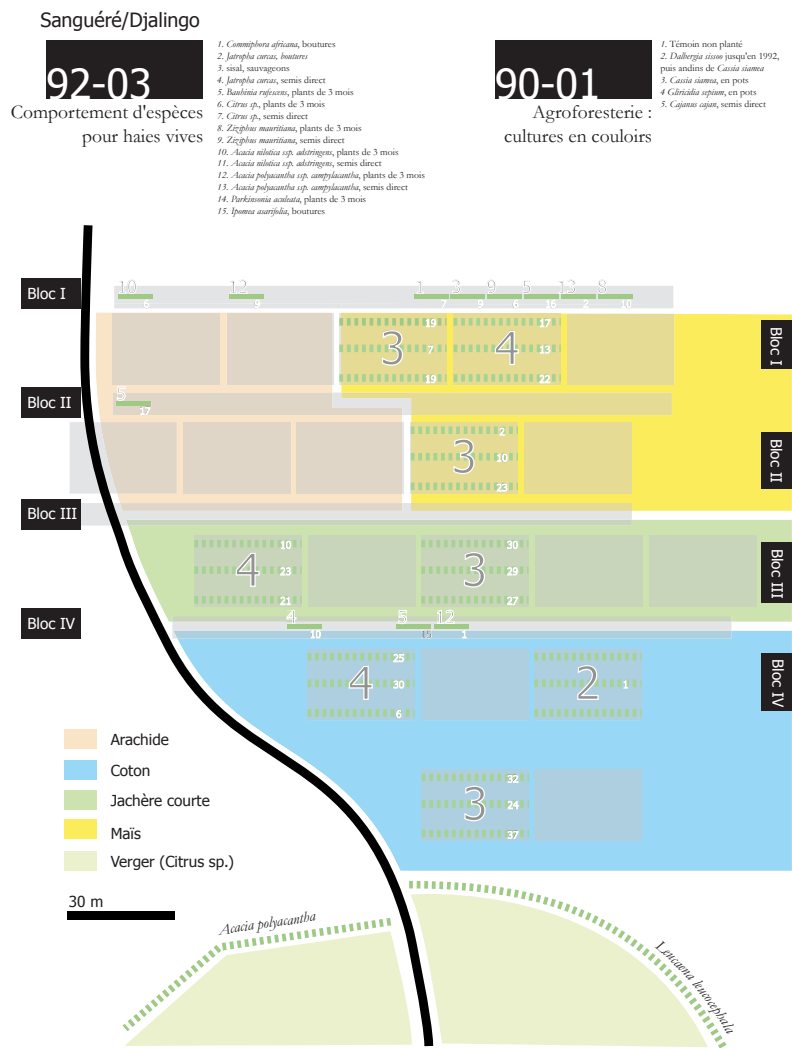
Date d'implantation : avril à juillet 92	Surface : 0,3 Ha
Pédologie : Sol ferrugineux lessivé	Dispositif : blocs complets
Pente : 1 à 2 %	Taille des parcelles : 12,5 x 4 m
Travail du sol :	Nombre de répétitions : 4
Elevage du plant : variable/traitement	Ecartement : 0,5 m sur la ligne
Fertilisation de départ : non	Genre : variable/traitement
Traitement sanitaire : non	Espèce : variable/traitement
	Provenance : variable/traitement

Traitements

	Espèces	Origine	date
1	<i>Commiphora africana</i>	boutures	28/04
2	<i>Jatropha curcas</i>	boutures	28/04
3	sisal	sauvageons	14/07
4	<i>Jatropha curcas</i>	semis direct	07/07
5	<i>Bauhinia rufescens</i>	plants de 3 mois	14/07
6	<i>Citrus</i> sp.	plants de 3 mois	14/07
7	<i>Citrus</i> sp.	semis direct	07/07
8	<i>Ziziphus mauritiana</i>	plants de 3 mois	15/07

	Espèces	Origine	date
9	<i>Ziziphus mauritiana</i>	plants de 3 mois	07/07
10	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>adstringens</i>	semis direct	15/07
11	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>adstringens</i>	plants de 3 mois	06/07
12	<i>Acacia polyacantha</i> ssp. <i>Campylacantha</i>	semis direct	15/07
13	<i>Acacia polyacantha</i> ssp. <i>Campylacantha</i>	plants de 3 mois	06/07
14	<i>Parkinsonia aculeata</i>	boutures	15/07
15	<i>Ipomea asarifolia</i>	plants de 3 mois	15/07

Plan de l'essai



Entretien, accidents et divers

Nettoyage manuel en 1992.

Mensurations

		Hm Dec.1993	Ts Dec. 1993	Ts Juin 2002	
				Total	Bloc 1
1	<i>Commiphora africana</i>	120 ^a	1%	7%	28%
2	<i>Jatropha curcas</i>	74,5 ^c	50%	-	-
3	sisal	19 ^g	91%	9%	36%
4	<i>Jatropha curcas</i>	16,5 ^g	30%	10%	-
5	<i>Bauhinia rufescens</i>	36,7 ^{ef}	90%	48%	64%
6	<i>Citrus</i> sp.	27,2 ^{fg}	91%	-	-
7	<i>Citrus</i> sp.	5,7 ^h	13%	-	-
8	<i>Ziziphus mauritiana</i>	41,2 ^{de}	88%	10%	40%
9	<i>Ziziphus mauritiana</i>	21 ^g	25%	6%	24%
10	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>adstringens</i>	52,5 ^d	99%	6%	24%
11	<i>Acacia nilotica</i> ssp. <i>adstringens</i>	20,7 ^g	31%	1%	4%
12	<i>Acacia polyacantha</i> ssp. <i>Campylacantha</i>	48,2 ^{de}	85%	10%	36%
13	<i>Acacia polyacantha</i> ssp. <i>Campylacantha</i>	25,7 ^{fg}	34%	2%	8%
14	<i>Parkinsonia aculeata</i>	87,7 ^b	97%	-	-
15	<i>Ipomea asarifolia</i>	118 ^a	87%	-	-

Commentaire

Il reste peu de survivants sur cet essai visant à sélectionner des espèces utilisables en haies vives. Testant à la fois des espèces utilisées traditionnellement par les paysans et des propositions de la Recherche, avec des individus présentant des dates de mise en place et des origines variées, il a considérablement souffert depuis 1993, date des dernières mesures.

En effet, si les conditions de pâturage ont certainement pu jouer un rôle, il est également possible que des espèces gênant les cultures aient été progressivement éliminées par les paysans, soient parce qu'elles étaient consommatrices d'espace (*Ipomea asarifolia*), soient parce qu'elles étaient trop épineuses (*Acacia polyacantha*...). Ainsi, le bloc 3 a été totalement éradiqué et les 2-4 fortement exploités. Le bloc 1 ayant été relativement épargné, nous en présentons ici les taux de survie.

Les espèces traditionnellement utilisées en haies vives ont donné des résultats médiocres : les *Jatropha curcas* et *Ipomea asarifolia* ont été totalement éliminés. *Commiphora africana* et le sisal sont encore présents en faible nombre dans le bloc 1 mais n'ont pas été conservés ailleurs. On note que le sisal, bien que de faible taille, est d'un aspect correct.

La seule essence à avoir eu un bon développement sur l'ensemble de l'essai est le *Bauhinia rufescens*. Avec sa croissance en hauteur faible, son port buissonnant et ses épines (suffisamment nombreuses pour former une excellente barrière contre le bétail mais trop grosses pour blesser inopinément le cultivateur), il constitue sans doute le meilleur compromis pour les paysans, qui n'ont d'ailleurs pas jugé nécessaire de le retirer. Les autres espèces ont eu des fortunes diverses. *Citrus* sp. et *Parkinsonia aculeata* ont disparu. Quant aux *Ziziphus mauritiana*, *Acacia nilotica* et *Acacia polyacantha*, leur reprise est faible même s'ils ont localement pu avoir un comportement satisfaisant (notamment *Z. mauritiana*). Si leur relatif échec sur ce site ne doit pas condamner ces espèces dont l'intérêt n'est plus à démontrer (ils permettent respectivement de multiples usages : fruits, tanins, fertilité/gomme), la conformation de leurs épines (surtout celles des acacias) pourrait toutefois constituer un handicap réel à leur adoption en bordure des cultures.

On note que les essences proposées par la recherche ne donnent de bons résultats que lorsqu'elles ont été élevées en pot. Comme cela était senti en 1993, il s'agit -même pour *Bauhinia rufescens* qui n'a été testé qu'avec cette technique- d'un désavantage non négligeable par rapport aux solutions traditionnelles, plus rustiques.

Comportement d'espèces, arboretum

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 25/6/86

Pédologie : Sol ferrugineux (mais perturbé par la construction de la piste, graveleux et peu profond)

Pente : 1 à 3 %

Travail du sol : trouaison manuelle

Elevage du plant : pot

Fertilisation de départ : non

Traitement sanitaire : non

Surface : 0,5 Ha

Dispositif : sans

Taille des parcelles : var./ligne

Nombre de répétitions : 1

Ecartement : 3 m x 3 m

Genre : variable/traitement

Espèce : variable/traitement

Provenance : variable/traitement

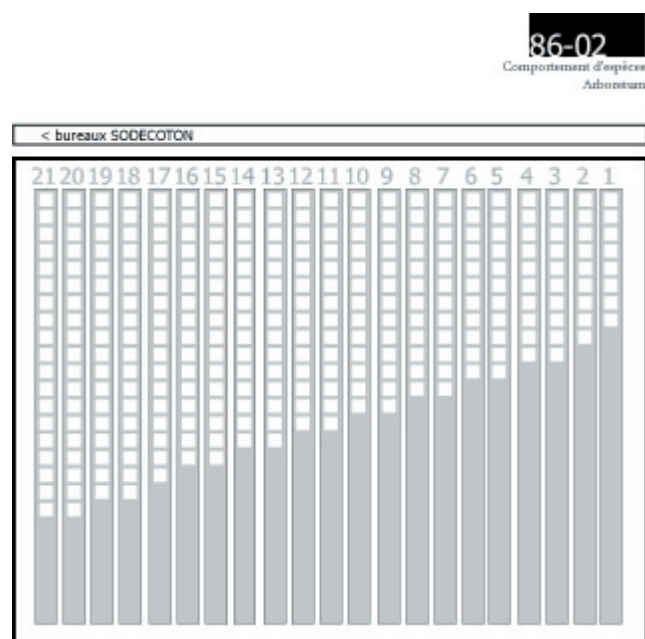
Traitements

	Espèces	Nb	Provenance
1	<i>Acacia cowleana</i>	8	85/4840
2	<i>Prosopis juliflora</i>	9	?
3	<i>Acacia stenophylla</i>	10	85/4889
4	<i>Acacia senegal</i>	10	Maroua
5	<i>Acacia ligulata</i>	11	85/4890
6	<i>Acacia ancistrocarpa</i>	11	85/4899
7	<i>Tamarindus indica</i>	12	Maroua
8	<i>Acacia pachycarpa</i>	12	85/4891
9	<i>Acacia stipuligera</i>	13	85/4897
10	<i>Ziziphus mauritiana</i>	13	Maroua
11	<i>Acacia ampliceps</i>	14	85/4887

	Espèces	Nb	Provenance
12	<i>Acacia polyacantha</i>	14	Maroua
13	<i>Acacia shirleyi</i>	15	85/4844
14	<i>Acacia holosericea</i>	15	85/4885
15a	<i>Acacia coriacea</i>	16	?
15b	<i>Gmelina arborea</i> (1988)	16	85/4898
16a	<i>Acacia tumida</i>	16	?
16	<i>Tectona grandis</i> (1988)	16	85/4894
17	<i>Celtis integrifolia</i>	17	Maroua
18	<i>Leucaena leucocephala</i>	18	Maroua
19	<i>Acacia auriculiformis</i>	18	Zaria/Nigeria
20	<i>Khaya senegalensis</i>	19	Maroua
21	<i>Dalbergia sissoo</i>	19	Maroua

82

Plan de l'essai



Entretien, accidents et divers

L'arboretum a subi de profondes modifications :

Regarnis en 1988 : remplacement d'*Acacia coriacea* par *Gmelina arborea* et d'*Acacia tumida* par *Tectona grandis*.Des lignes entières ou des fins de lignes ont été déracinées par le projet SEB de Touboro en 1990. Les espèces concernées sont : *Khaya senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *Acacia holosericea*, *Acacia ampliceps*, *Acacia pachycarpa*, *Acacia stipuligera*, *Acacia tumida*, *Leucaena leucocephala*.

Mensurations

	Ts 87	Ts 88	Ts 89	Ts 92	Ts 02	Hm 87	Hm 88	Hm 89	Hm 92	Hm 02
<i>Espèces locales</i>										
12 <i>Acacia polyacantha</i>	100%	100%	100%	100%	50%	99	235	340	698	1057
4 <i>Acacia senegal</i>	100%	100%	100%	100%	100%	87	200	283	491	770
17 <i>Celtis integrifolia</i>	100%	100%	100%	100%	59%	75	130	165	360	786
20 <i>Khaya senegalensis</i>	95%	95%	95%	Arrachés	84%	54	125	181	Arrachés	771
7 <i>Tamarindus indica</i>	100%	90%	90%	90%	58%	40	55	88	205	577
10 <i>Ziziphus mauritiana</i>	100%	100%	92%	Arrachés	46%	79	140	200	418	515
<i>Espèces introduites</i>										
11 <i>Acacia ampliceps</i>	86%	14%	7%	Arrachés	-	103	170	160	Arrachés	-
6 <i>Acacia ancistrocarpa</i>	82%	-	-	-	-	48	-	-	-	-
19 <i>Acacia auriculiformis</i>	94%	83%	83%	83%	39%	164	215	260	515	854
15a <i>Acacia coriacea</i>	94%	-	-	-	-	34	-	-	-	-
1 <i>Acacia cowleana</i>	100%	100%	100%	100%	100%	93	180	270	290	899
14 <i>Acacia holosericea</i>	93%	40%	26%	Arrachés	-	97	120	210	Arrachés	-
5 <i>Acacia ligulata</i>	73%	10%	-	-	-	51	110	-	-	-
8 <i>Acacia pachycarpa</i>	83%	17%	17%	Arrachés	-	49	80	80	Arrachés	-
13 <i>Acacia shirleyi</i>	93%	53%	40%	-	-	87	110	154	-	-
3 <i>Acacia stenophylla</i>	100%	22%	10%	10%	-	101	105	150	170	-
9 <i>Acacia stipuligera</i>	92%	77%	60%	Arrachés	-	90	130	167	Arrachés	-
16a <i>Acacia tumida</i>	94%	25%	-	-	-	89	140	-	-	-
21 <i>Dalbergia sissoo</i>	100%	90%	95%	95%	95%	131	175	235	947	1189
15b <i>Gmelina arborea</i> (1988)	-	-	100%	100%	81%	-	-	88	505	1304
18 <i>Leucaena leucocephala</i>	89%	90%	88%	Arrachés	-	131	175	235	Arrachés	-
2 <i>Prosopis juliflora</i>	78%	66%	66%	63%	56%	38	70	100	270	792
16 <i>Tectona grandis</i> (1988)	-	-	100%	100%	38%	-	-	?	?	937

Commentaire

L'arrachage des plants de 1990 a eu un impact relativement limité sur l'essai. Il n'a été total que sur des espèces exotiques qui apparaissaient déjà comme mal adaptées. Certaines espèces locales n'ont subi qu'un arrachage partiel : cela a peu affecté le *Khaya senegalensis* mais explique le taux de survie actuel médiocre du *Ziziphus mauritiana*.

Dans l'ensemble, les espèces locales ont eu un développement satisfaisant. Les *Acacia polyacantha* et *senegal* ont, au regard de leurs potentialités, un excellent comportement. Quoique le taux de survie d'*A. polyacantha* se soit sensiblement érodé, il apparaît de manière logique comme le gommier à préconiser en zone soudanienne¹. Le *Khaya senegalensis* (par ailleurs copieusement écorcé) est ici tout juste correct, dépassé en hauteur par le *Celtis integrifolia*. Ce dernier, dont la croissance a décollé depuis 1992, constitue en fait la véritable bonne surprise de cet essai. Le *Tamarindus indica* se distingue comme ailleurs par une faible croissance et un bon taux de survie. Le *Ziziphus mauritiana* croît lui aussi faiblement : il ne semble pas l'espèce de ce genre la plus adaptée sous cette pluviométrie.

Le criblage a été sévère parmi les espèces exotiques : seules 6 sur les 17 testées présentent encore des survivants. Parmi les « nouveautés », ce sont *Acacia auriculiformis* et surtout *A. cowleana* (très bon taux de survie) qui subsistent, avec une hauteur approchant les 9m. Plus classiques, les *Gmelina arborea* et *Dalbergia sissoo* sont ici les plus à leur aise, autour de 12 m.

Le *Tectona grandis* est légèrement en retrait (survie médiocre mais croissance correcte et rectitude du fût) suivi par le *Prosopis juliflora*.

¹ Ce que confirmerait des données de production de gomme : les exsudations d'*A. senegal* sont beaucoup plus faibles en zone soudanienne que sahélienne.

Comparaison de provenances/descendances de *Faidherbia albida*

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 7/90
 Pédologie : Sol ferrugineux
 Pente : 0 %
 Travail du sol : Labour
 Elevage du plant : semis en pots
 Fertilisation de départ : non
 Traitement sanitaire : non

Surface : 2 Ha
 Dispositif : Blocs complets
 Taille des parcelles : 12 x 7 plants
 Nombre de répétitions : 4
 Ecartement : 4 m x 4 m
 Genre : *Faidherbia*
 Espèce : *albida*
 Provenance : variable/traitement

Traitements

1^{er} facteur Provenance

	Lieu	Pays	Longitude	Latitude	Altitude	Pluviosité	Temp. Moy.
1	Bignona	Sénégal	16° 25'W	12° 45'	10 m	1170 mm	
2	Adoumri-Bibémi	Cameroun	13° 50'E	9° 16'	220 m	875 mm	28°C
3	Maroua	Cameroun	16° 25'W	12° 45'	400 m	780 mm	

2^e facteur Descendance

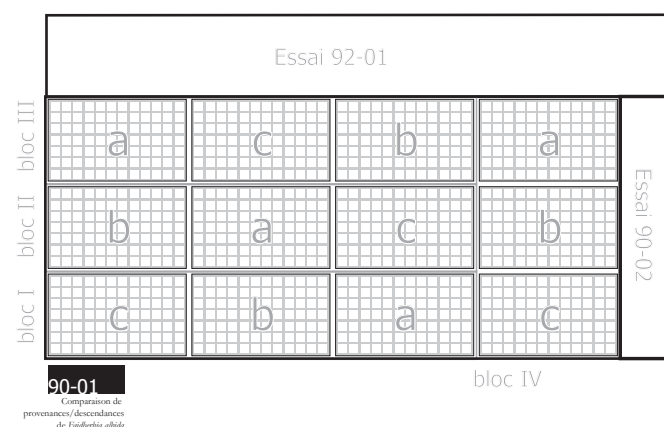
a	85/5123N, ..24N, ..25N, ..26N, ..27N, ..30N, ..32N, ..33N, ..34N, ..36N, ..37N, ..38N, ..39N, .. 40N
b	86/5914N, ..15N, ..16N, ..17N, ..18N, ..22N, ..23N, ..24N, ..25N, ..26N, ..27N, ..28N, ..29N, .. 31N
c	90/1 à 90/14

Soit 14 descendances par provenance et 6 individus par descendance

Plan de l'essai

Entretien, accidents et divers

84

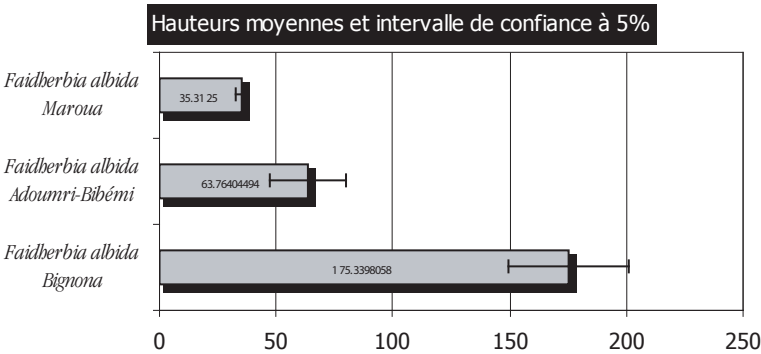


Une culture intercalaire de soja a été pratiquée en 1990 et 1991 et une culture d'arachide a été faite en 1992.

Nombreux passages du feu depuis 1992.

Mensurations

Hm et Ts		Age	0,5	1,5	2,5	11,9
		Date	Dec.1990	Dec. 1991	Nov. 1992	Juin 2002
A	Bignona Casamance (Sénégal)	H en cm	26 ^a	43 ^a	66 ^a	175 ^a
		T.s.	96%	88%	82%	61%
B	Adoumri, Bibémi (Cameroun)	H en cm	18 ^b	23 ^b	48 ^b	64 ^b
		T.s.	93%	82%	72%	53%
C	Maroua (Cameroun)	H en cm	16 ^b	22 ^b	38 ^b	35 ^c
		T.s.	83%	78%	72%	43%
Moyennes		H en cm	20	29	51	100
		T.s.	88%	82%	77%	52%



Commentaire

Le passage répété du feu (allié sans doute à la concurrence herbacée) a beaucoup nui à cet essai, dont la hauteur moyenne au bout de 12 ans atteint tout juste 1 m. Il convient de noter : (i) que la forte vitalité des souches leur permet de redémarrer pendant de nombreuses années, d'où un taux de survie malgré tout supérieur à 50% mais un aspect malingre des survivants (ii) que les réponses au feu peuvent être extrêmement variables : le peuplement présente un c.v. record de près de 150% sur la hauteur et certains individus dépassent les 9 m.

Remarquablement, les différences entre provenances -déjà visibles en 1992- se sont accentuées¹ malgré le peu de réussite de l'essai. En effet, la provenance casamançaise surpasse largement les locales, tant en hauteur qu'en taux de survie, et cette provenance compte la grande majorité des individus de plus de 2 m sur l'essai. Au sein des provenances camerounaises, la soudanienne (Bibemi) se révèle supérieure à la septentrionale (Maroua).

Comme cela était pressenti en 1993, la recommandation de l'introduction de la provenance *Bignona* (ou à défaut d'une provenance soumise à des conditions climatiques comparables) pourrait donc être à envisager si le *Faidherbia* devait être diffusé par les services de développement dans la région de Touboro.

On ne décèle pas d'effet bloc² sur la hauteur pour l'ensemble de l'essai⁸⁵ mais les interactions bloc/provenance et les différences de taux de survie entre blocs sont significatives³, indices que le passage du feu n'a pas été homogène sur l'essai.

Effet bloc sur H	Bloc I Bloc II Bloc III Bloc IV				
Bignona	162	169	210	122	175
	46%	67%	93%	39%	61%
Bibemi	35	125	38	42	64
	48%	63%	67%	35%	53%
Maroua	38	36	35	30	35
	44%	42%	60%	26%	43%
Moyenne	78	120	110	70	100
	46%	57%	73%	33%	52%

Ainsi, la survie est sensiblement meilleure dans les blocs III (et II) : l'impact du feu a clairement été plus faible dans ce coin de l'essai. Toutefois, les provenances semblent avoir diversement profité de ce répit (qui accentue en fait des différences déjà mises en évidence).

¹ Tx de survie : $\chi^2_{\text{obs}}(2) = 23,05$ sign 0,000
Hauteurs : $F(2 ; 516) = 15,852$ sign 0,004
² Blocs : $F(3 ; 516) = 0,852$ sign 0,528
³ Blocs : $\chi^2_{\text{obs}}(3) = 86,036$ sign 0,000
Trait*blocs : $F(6 ; 516) = 2,99$ sign 0,007

Mensurations

Espèces	Ts 1991	Ts 1992	Ts 2002	Hm 1991	Hm 1992	Hm 2002	
						total	Hors arbres exploités*
1 <i>Khaya senegalensis</i>	86%	84%	80%	83	207	592	636
2 <i>Tamarindus indica</i>	90%	90%	80%	42	76	145	250
3 <i>Parkia biglobosa</i>	96%	96%	90%	53	87	415	480
4 <i>Prosopis africana</i>	63%	63%	65%	56	80	472	489
5 <i>Ceiba pentandra</i>	82%	82%	-	165	268	-	-
6 <i>Anogeissus leiocarpus</i>	98%	96%	98%	84	181	475	565
7 <i>Caesalpinia eriostachys</i>	90%	90%	59%	156	251	188	356
8 <i>Caesalpinia velutina</i>	74%	74%	-	114	169	-	-
9 <i>Enterolobium cyclocarpum</i>	90%	90%	49%	182	267	207	167
10 <i>Senna atomaria</i>	86%	86%	55%	175	302	225	212
11a <i>Guazuma ulmifolia</i>	100%	100%	95%	118	225	316	319
11b <i>Adansonia digitata</i>	95%	95%	67%	63	134	126	187
12 <i>Albizia guachepele</i>	96%	90%	76%	214	354	507	565
13 <i>Gliricidia sepium</i>	92%	90%	88%	161	263	359	572
14 <i>Gmelina arborea</i>	80%	78%	80%	177	298	686	735
15 <i>Anacardium occidentale</i>	79%	79%	79%	122	202	365	390
Valeurs moyennes	86%	85%	65%	106	118	390	512

* : les arbres présentant des traces d'exploitation susceptibles d'avoir une influence sur la hauteur de l'arbre ont été retirés de l'échantillon.
Du fait du faible nombre d'arbres, la hauteur corrigée n'est pas toujours plus élevée.

Commentaire

Le comportement d'ensemble de l'essai est satisfaisant (T.S. de 65% et hauteur moyenne supérieure à 5 m), compte tenu bien sûr de l'abandon (et donc de l'exploitation incontrôlée) auxquels il a été soumis.

Parmi les espèces locales, le *Khaya senegalensis* domine, sans que sa croissance soit néanmoins exceptionnelle, suivi de près par l'*Anogeissus leiocarpus*, dont le taux de survie est excellent. Viennent ensuite *Prosopis africana* et *Parkia biglobosa*, dont la croissance est tout juste moyenne. La croissance du *Tamarindus indica* et d'*Adansonia digitata* est faible. Quant au *Ceiba pentandra*, dont le comportement était prometteur, il a disparu.

Ces résultats sont à rapporter aux pratiques que l'on a pu observer au niveau du peuplement : si le taux d'exploitation est relativement faible pour les essences locales, il a été fort pour *Tamarindus indica* et sans doute *Ceiba pentandra* (cause probable de sa disparition). Il n'est pas non plus impossible qu'une part des *Prosopis* ait été coupée. Une proportion importante des caillédrats est écorcée (fabrication du bil-bil et pharmacopée) tandis que l'*Anogeissus leiocarpus* est quasiment la seule des espèces (avec *Prosopis*) à être émondée, indice de la grande préférence des éleveurs pour cet arbre fourrager.

Les résultats sont relativement contrastés pour les espèces introduites. Les espèces américaines ont été pour la plupart fortement recépées (excepté *Guazuma ulmifolia*), d'où des hauteurs globalement faibles. C

ompte tenu de cette pression, on remarquera les bons comportement d'*Albizia guachepele* et de *Gliricidia sepium*, puis dans une moindre mesure de *Caesalpinia eriostachys* et de *Guazuma ulmifolia*. Le *Caesalpinia velutina* a disparu. Les comportements médiocres de *Senna atomaria* et d'*Enterolobium cyclocarpum* doivent être attribués à l'exploitation. Parmi les autres espèces exotiques, la croissance du *Gmelina arborea* est comme toujours satisfaisante (la plus forte de l'essai), tandis que l'*Anacardium* a semble-t-il ralenti fortement sa croissance.

	Ecorçage	Emondage	Coupe
1 <i>Khaya senegalensis</i>	51%	-	13%
2 <i>Tamarindus indica</i>	-	-	85%
3 <i>Parkia biglobosa</i>	-	-	18%
4 <i>Prosopis africana</i>	-	16%	13%
5 <i>Ceiba pentandra</i>	-	-	-
6 <i>Anogeissus leiocarpus</i>	-	44%	33%
7 <i>Caesalpinia eriostachys</i>	-	-	90%
8 <i>Caesalpinia velutina</i>	-	-	-
9 <i>Enterolobium cyclocarpum</i>	-	-	88%
10 <i>Senna atomaria</i>	-	-	85%
11a <i>Guazuma ulmifolia</i>	-	-	5%
11b <i>Adansonia digitata</i>	-	-	79%
12 <i>Albizia guachepele</i>	-	-	68%
13 <i>Gliricidia sepium</i>	-	-	91%
14 <i>Gmelina arborea</i>	-	-	18%
15 <i>Anacardium occidentale</i>	-	3%	15%

Comportement d'espèces à usages multiples

Mise en place de l'essai

Date d'implantation : 7/91
 Pédologie : sol ferrugineux
 Pente : 0 %
 Travail du sol : labour au tracteur
 Elevage du plant : semis en pot
 Fertilisation de départ : non
 Traitement sanitaire : non

Surface : 0,6 Ha
 Dispositif : sans
 Taille des parcelles : variable
 Nombre de répétitions : 1
 Ecartement : 4 m x 4 m
 Genre : variable/traitement
 Espèce : variable/traitement
 Provenance : variable/traitement

Traitements

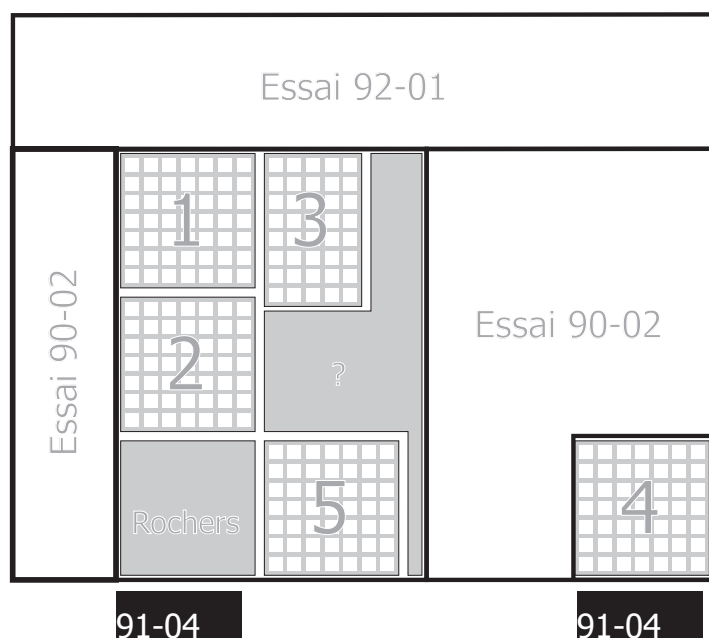
	Espèces	Origine	Lieu de récolte	Nb
1	<i>Cassia siamea</i>	Cameroun	Garoua	49
2	<i>Leucaena leucocephala</i>	Cameroun	Garoua	49
3	<i>Acacia mangium</i>	Australie	Australie	40
4	<i>Acacia auriculiformis</i>	Australie	Australie	49
5	<i>Borassus aethiopium</i>	Cameroun	Touboro	50
6	<i>Albizia lebbek</i>	Cameroun	Garoua	49

Plan de l'essai

Entretien, accidents et divers

L'*Albizia lebbek* a été planté en juillet 1992.

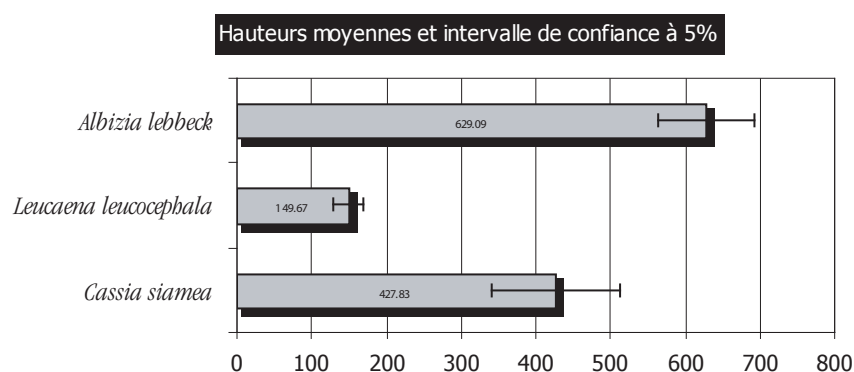
Culture de soja en 1991 par la maison rurale



Mensurations

		Ts 1991	Ts 1992	Ts 2002	Hm 1991	Hm 1992	Hm 2002	
Espèces							Total	Hors arbres exploités
1	<i>Cassia siamea</i>	84%	69%	47%	43	163	428	664
2	<i>Leucaena leucocephala</i>	90%	78%	61%	77	170	150	113
3	<i>Acacia mangium</i>	55%	43%	-	25	110	-	-
4	<i>Acacia auriculiformis</i>	84%	78%	-	47	208	-	-
5	<i>Borassus aethiopium</i>	-	-	-	-	-	-	-
6	<i>Albizia lebbbeck</i>	-	98%	90%	-	37	629	733
Valeurs moyennes		52%	61%	34%	29	51	433	660

* : les arbres présentant des traces d'exploitation susceptibles d'avoir une influence sur la hauteur de l'arbre ont été retirés de l'échantillon. Compte tenu du faible nombre d'arbres, la hauteur corrigée n'est pas toujours plus élevée.



Commentaire

89

Réussite médiocre pour cet essai composé exclusivement d'essences exotiques (les pousses de rônier ayant été déterrées dès la 1ère année).

Dans un contexte d'exploitation incontrôlée, l'*Albizia lebbbeck* est le seul à donner pleinement satisfaction, avec un comportement général nettement supérieur aux autres.

Les acacias australiens, malgré le bon démarrage d'*A. auriculiformis*, ont totalement disparu. Ils ne sont manifestement pas adaptés aux conditions soudanaises de Touboro.

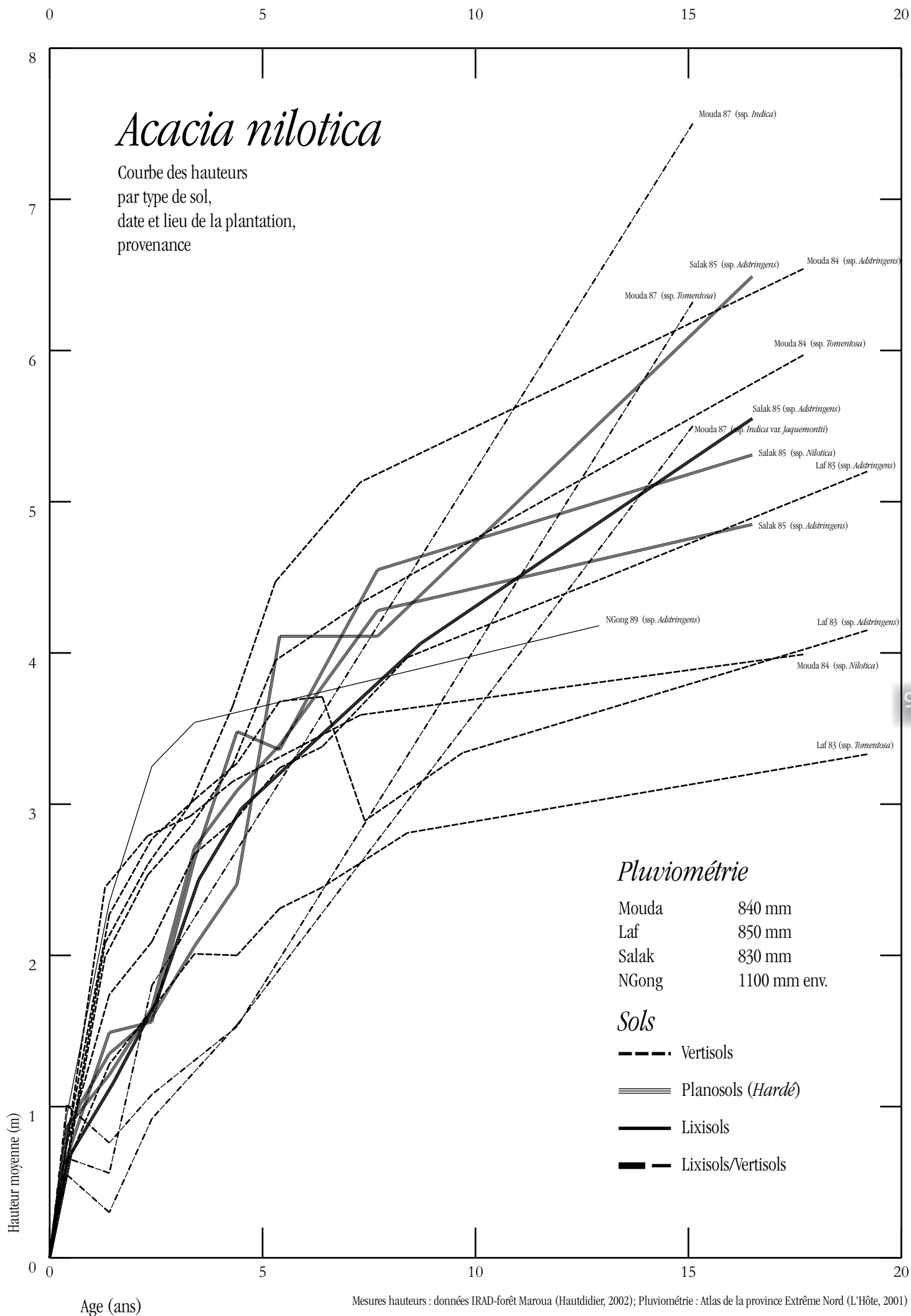
Les *Leucaena leucocephala* et *Cassia siamea* affichent des performances médiocres, dues principalement à l'exploitation. Si l'on peut considérer que la quasi-totalité des *leucaena* a été recépée au moins une fois, la proportion de *Cassia siamea* épargnés de la hache est plus grande, avec une hauteur moyenne qui s'approche alors de celle de l'*Albizia lebbbeck*, ce qui - compte tenu de la qualité du bois de feu fourni par le *Cassia* - n'est pas inintéressant.

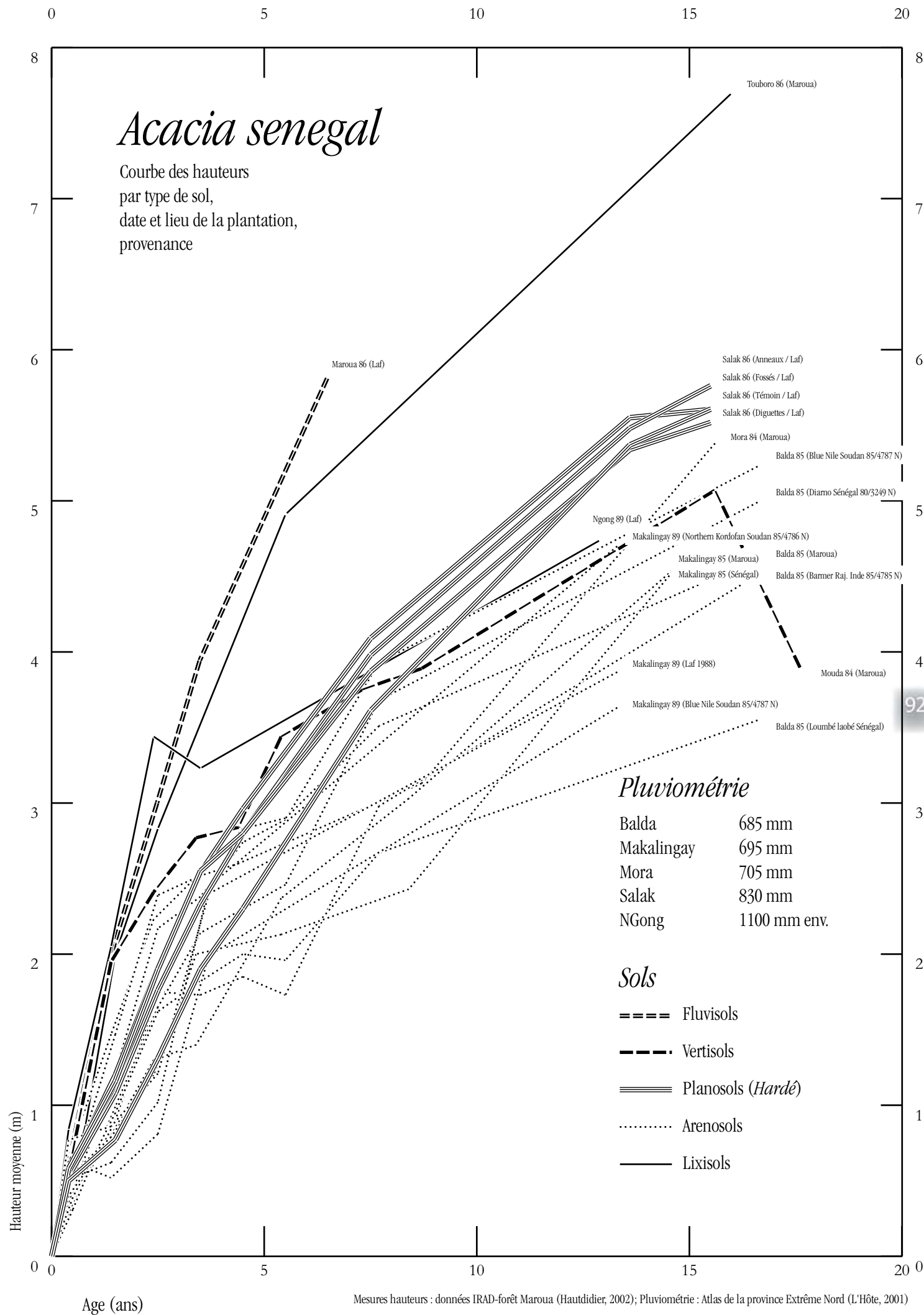
		Ecorçage	Emondage	Coupe
1	<i>Cassia siamea</i>	4%	-	78%
2	<i>Leucaena leucocephala</i>	-	-	90%
3	<i>Acacia mangium</i>	-	-	-
4	<i>Acacia auriculiformis</i>	-	-	-
5	<i>Borassus aethiopium</i>	-	-	-
6	<i>Albizia lebbbeck</i>	16%	-	50%

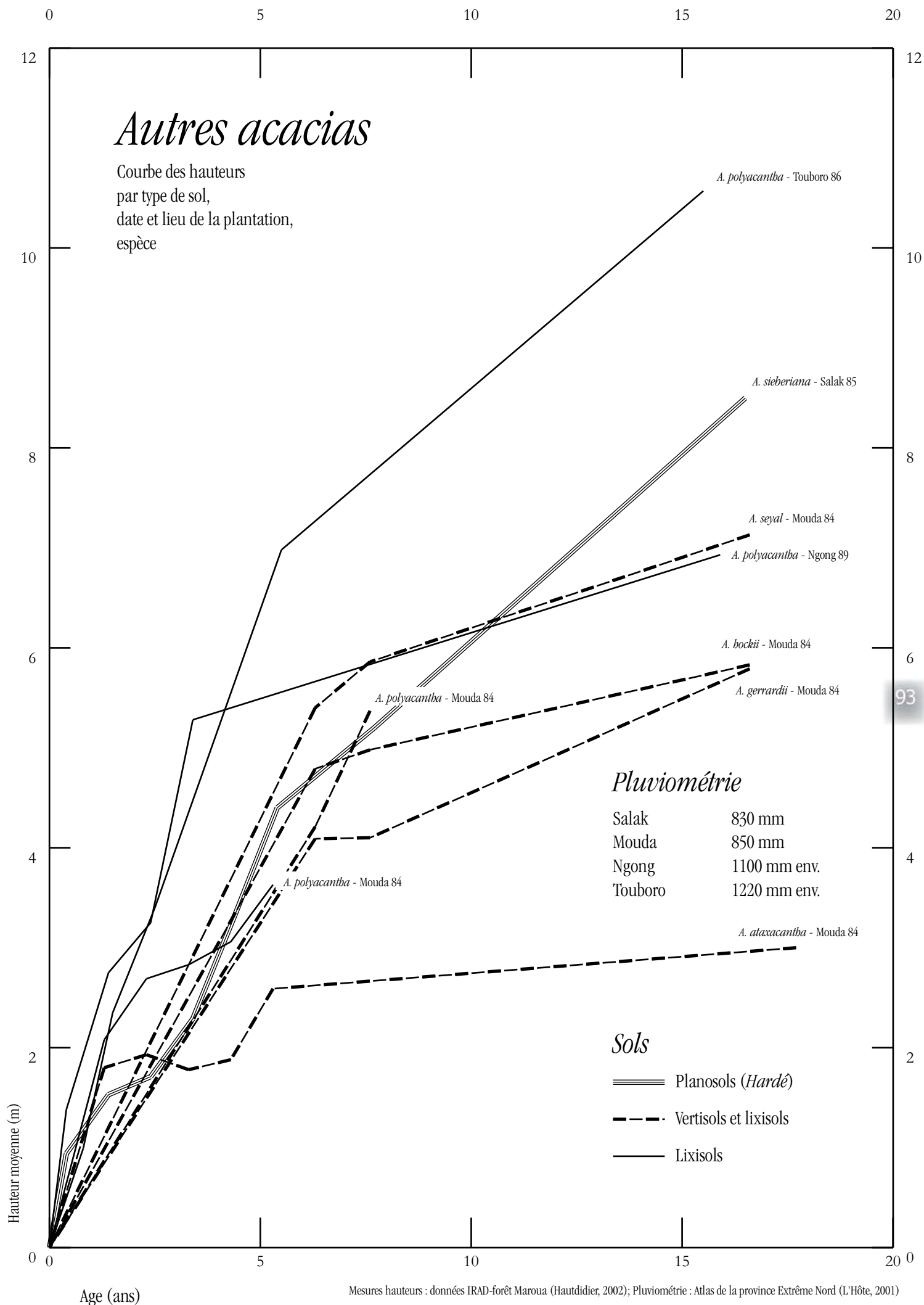
Autre point, une proportion non négligeable d'*Albizia lebbbeck* présente des marques d'écorçage à but probablement pharmaceutique¹, indice que l'utilisation de cette espèce – introduite de longue date en Afrique – est entrée dans les mœurs des populations voisines.

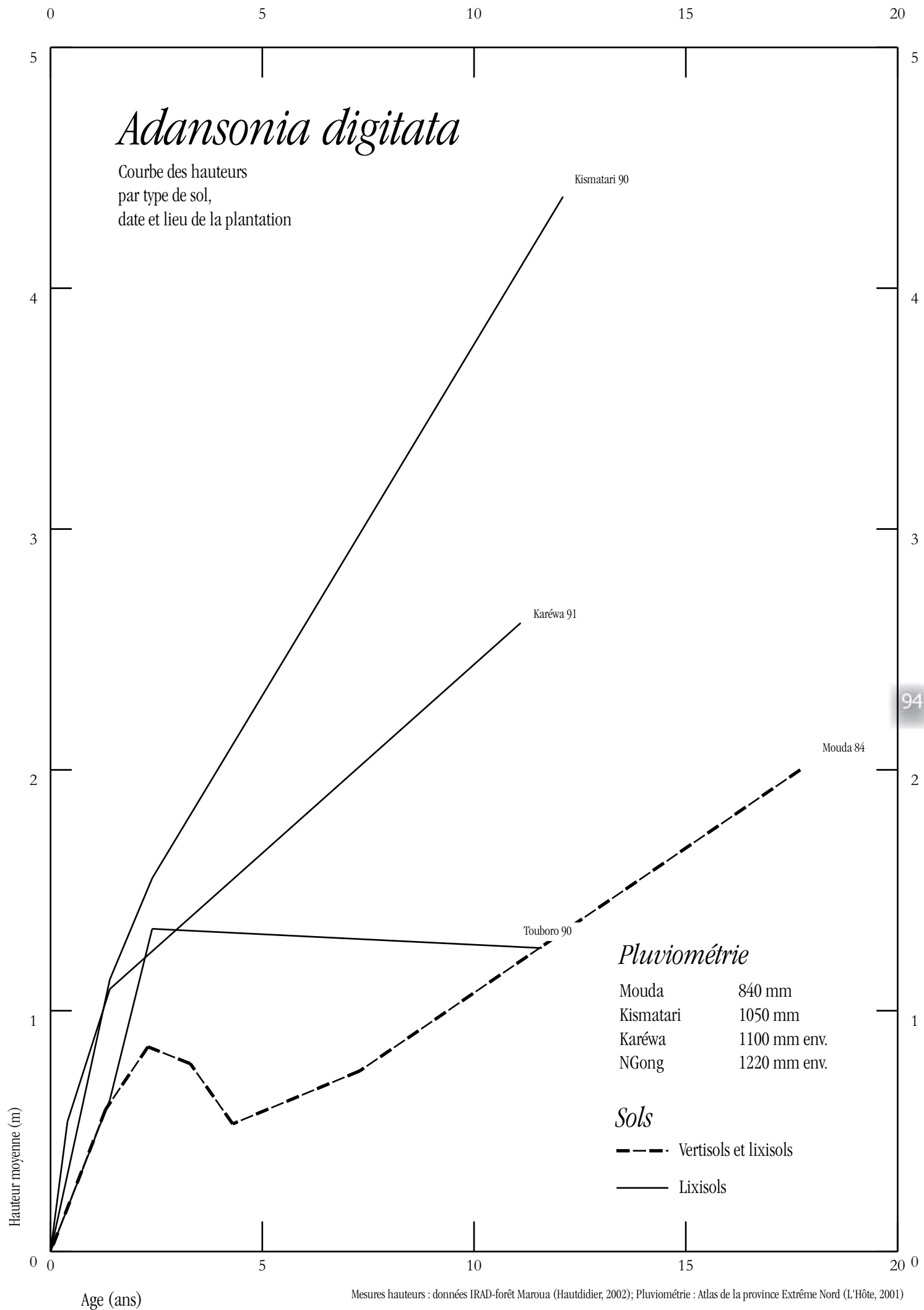
¹ Selon Arbonnier (2000), les usages (non avérés) aideraient à la lutte contre la diarrhée, la dysenterie, la bronchite, l'asthme, l'eczéma, la lèpre.

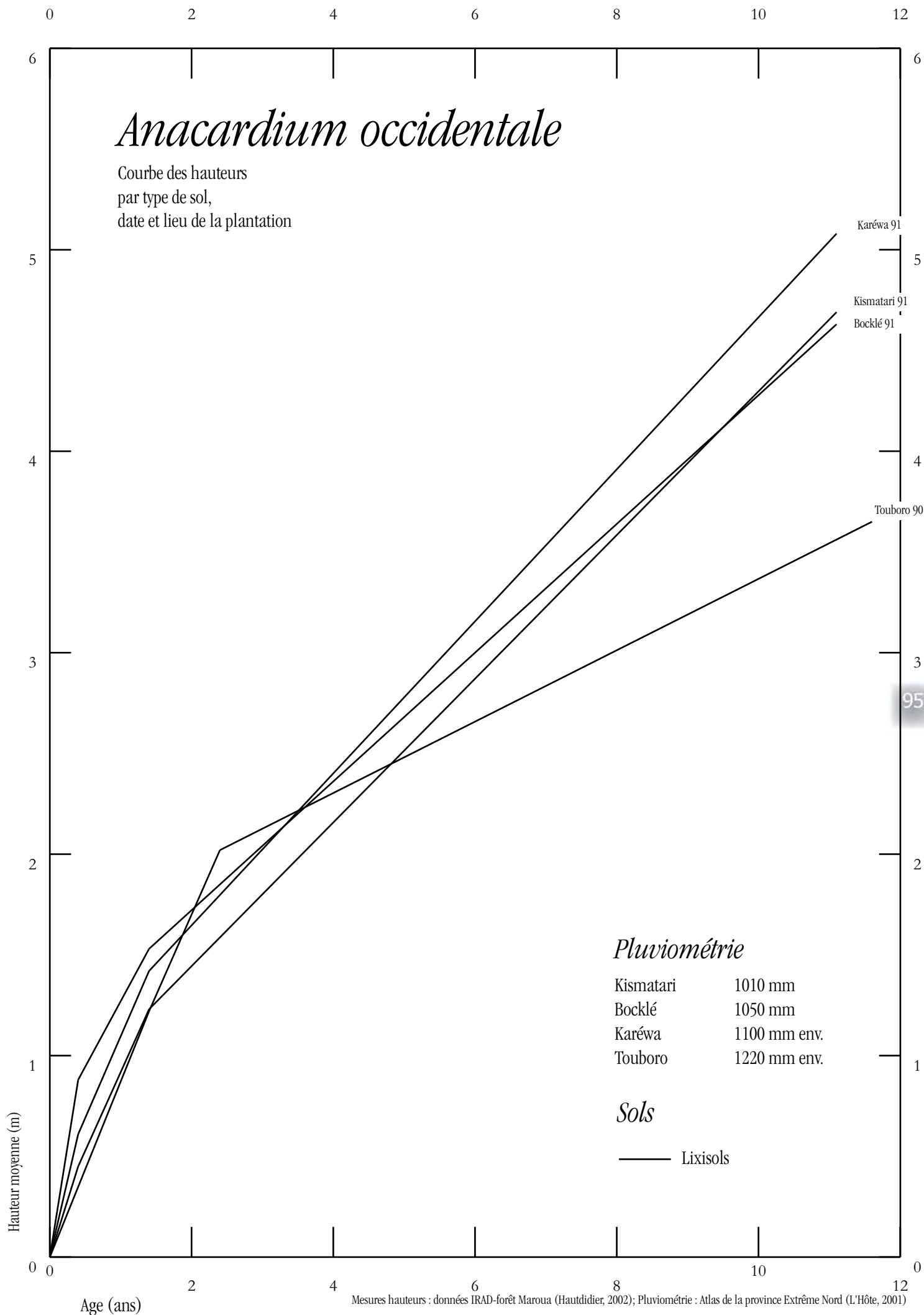
D. Courbes de croissance pour les principales espèces

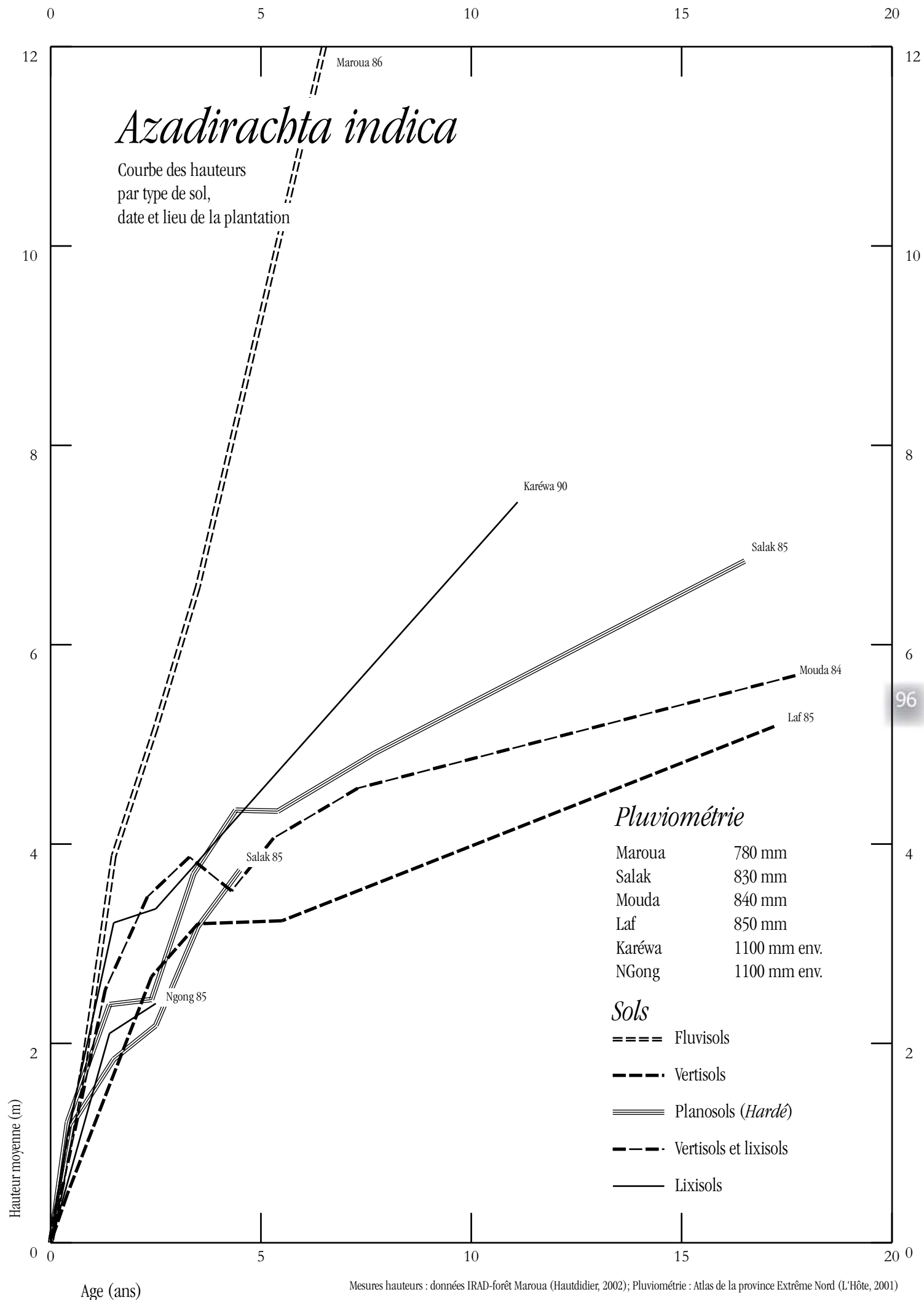


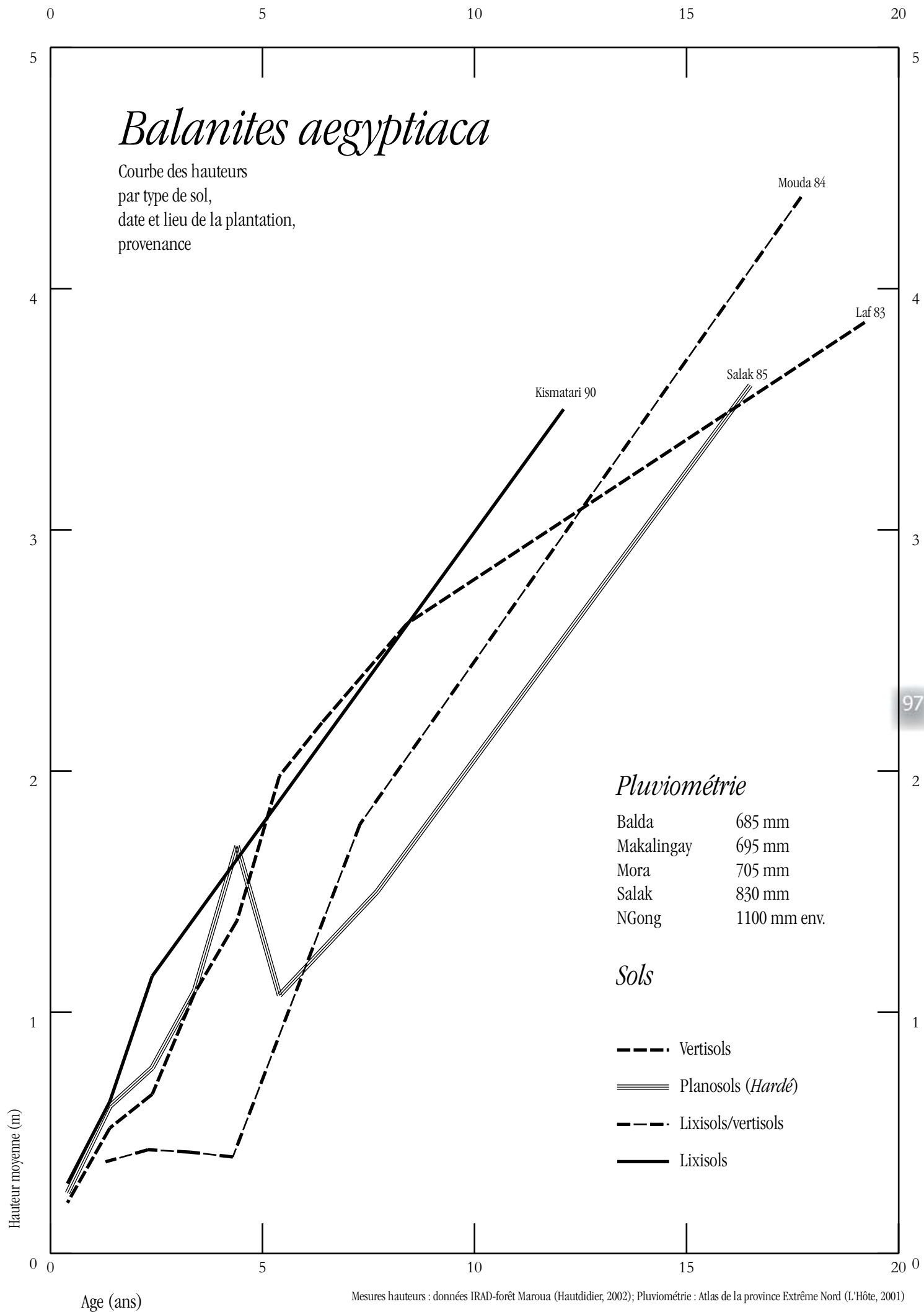


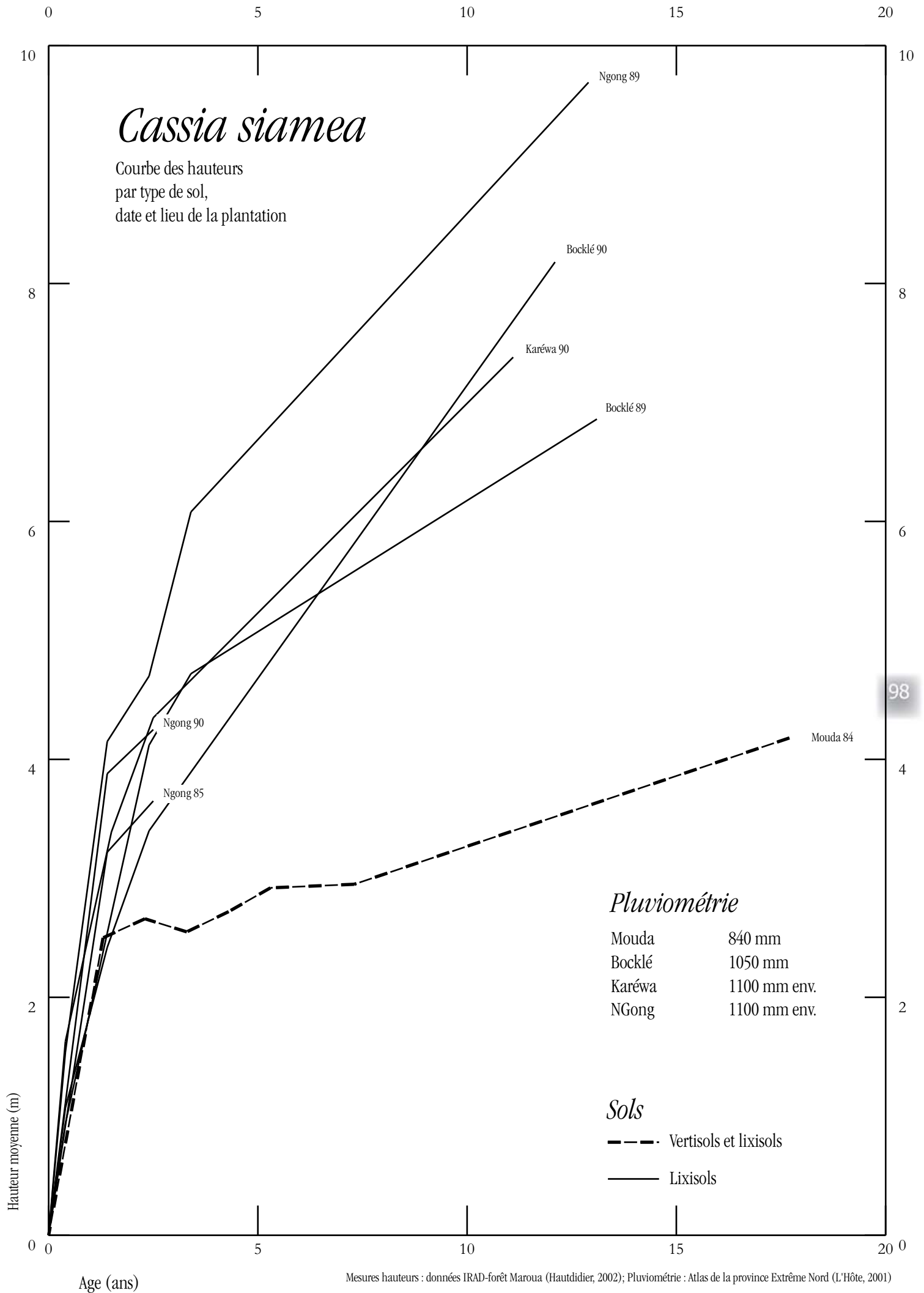


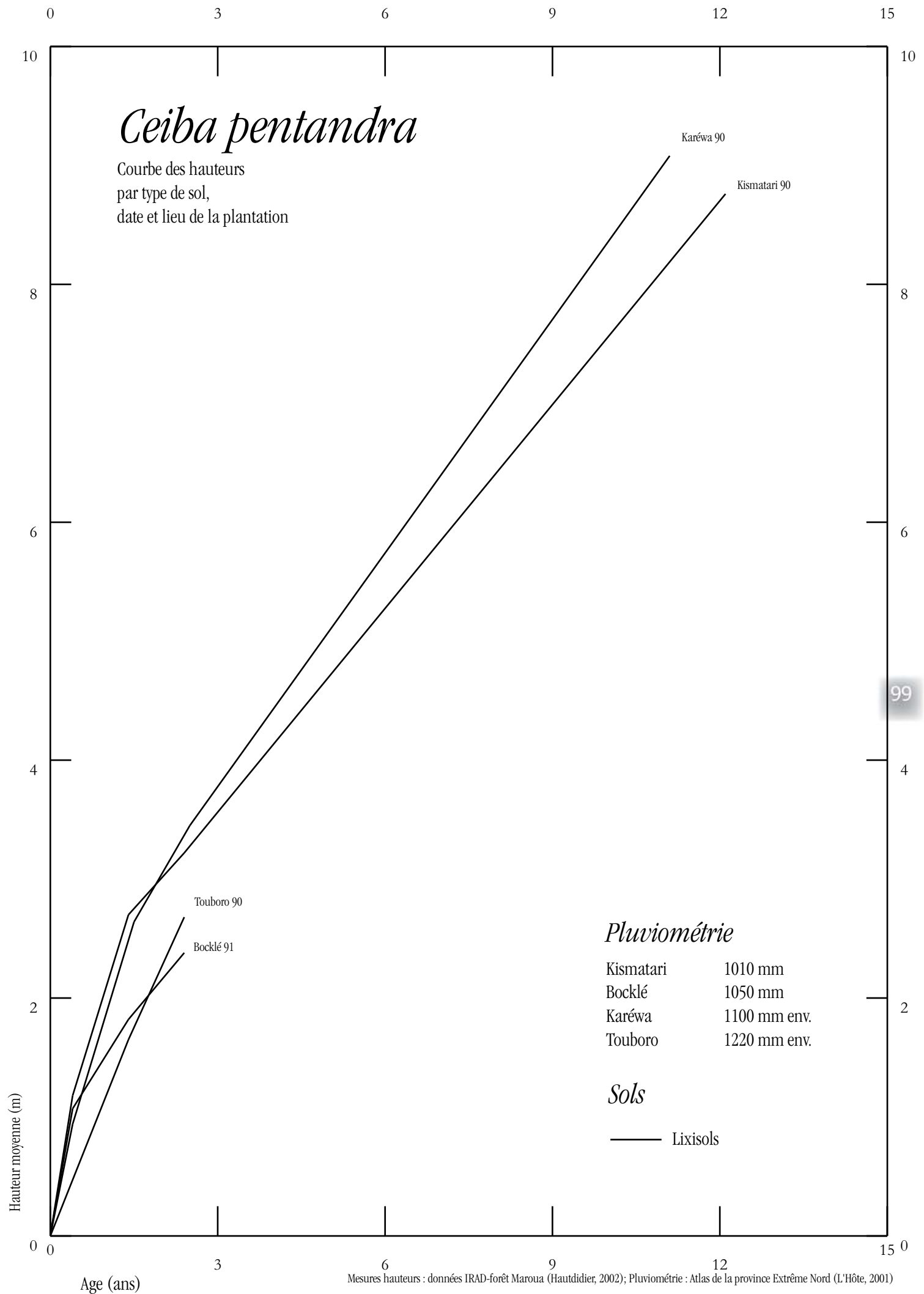


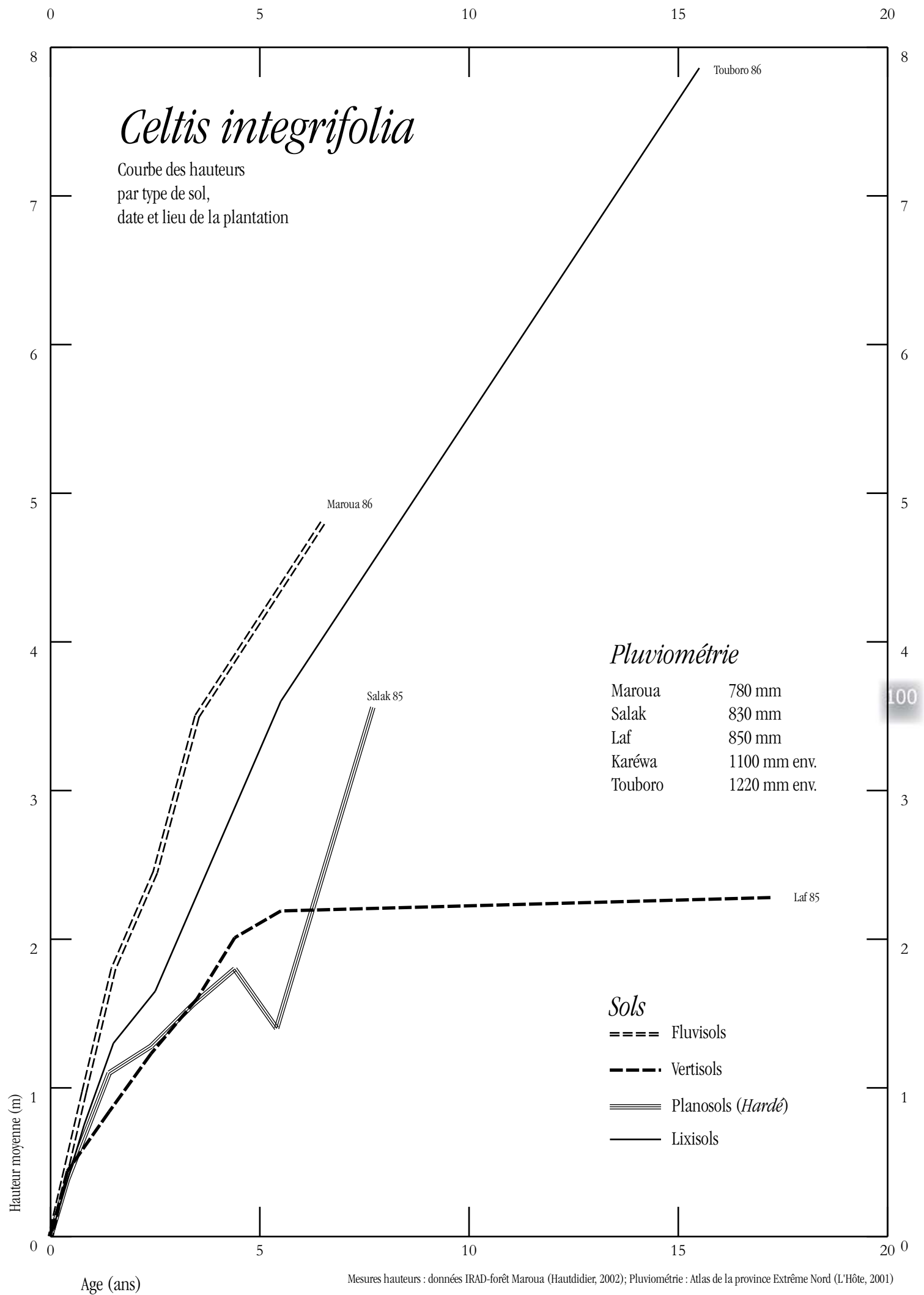


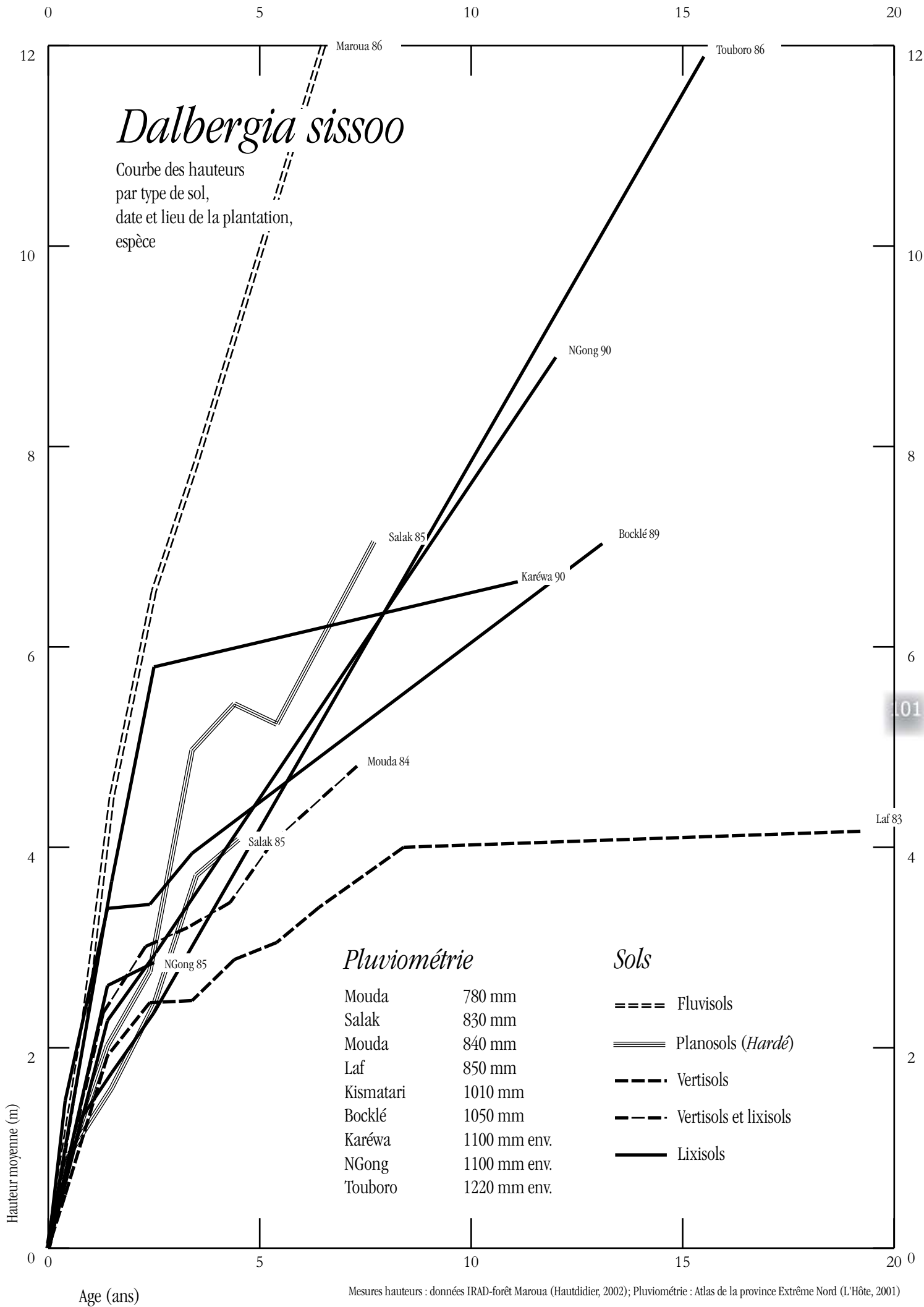


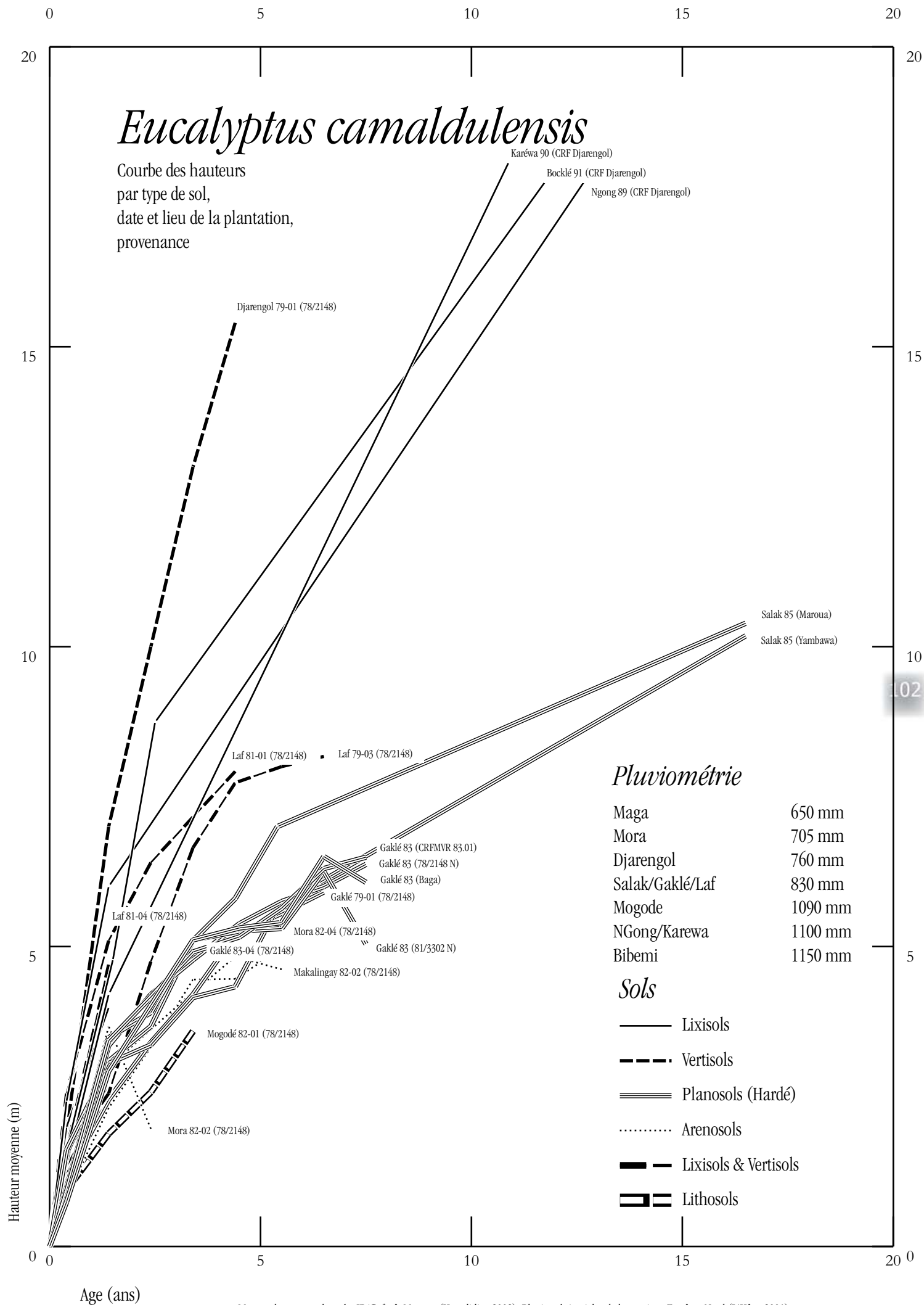


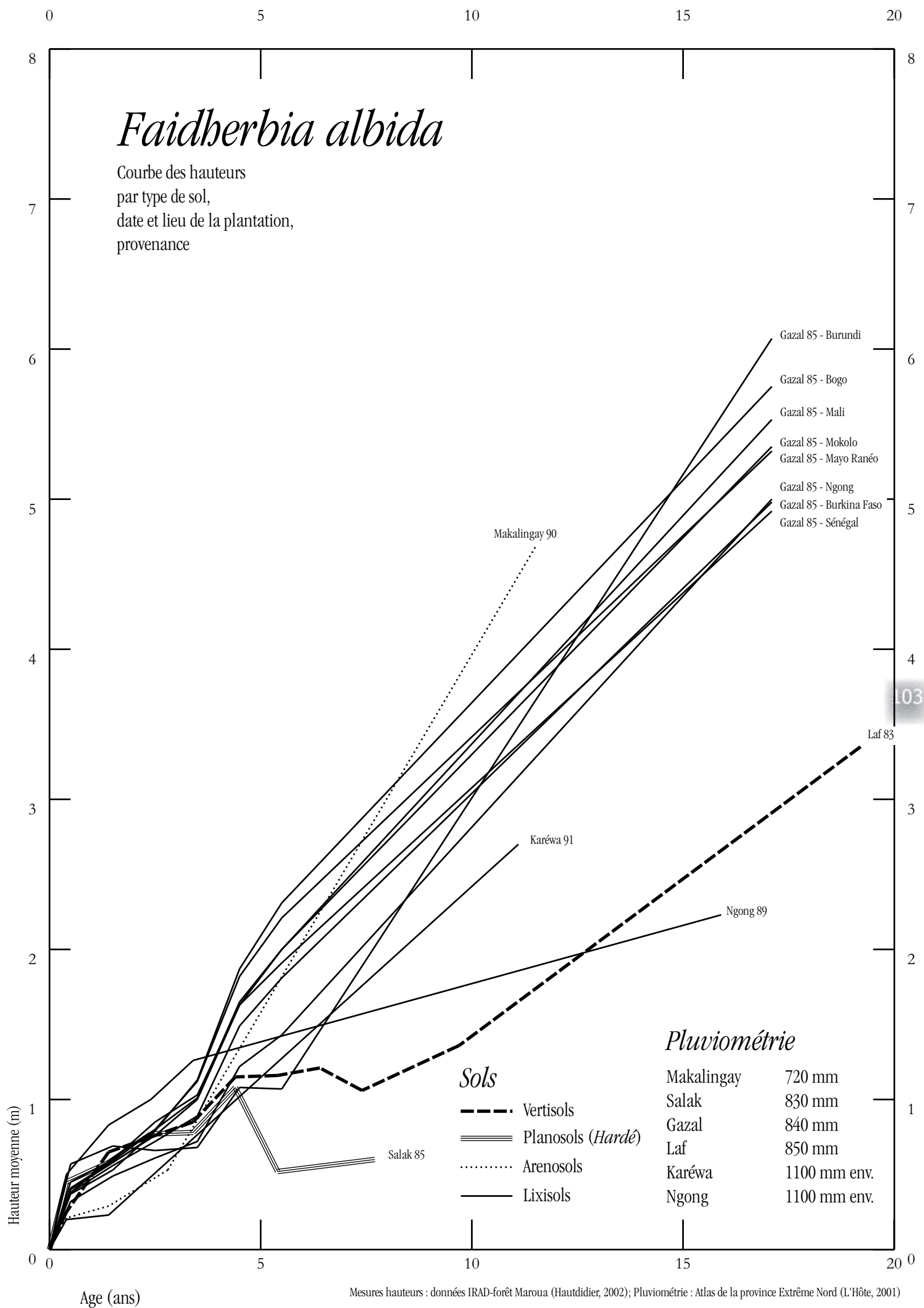


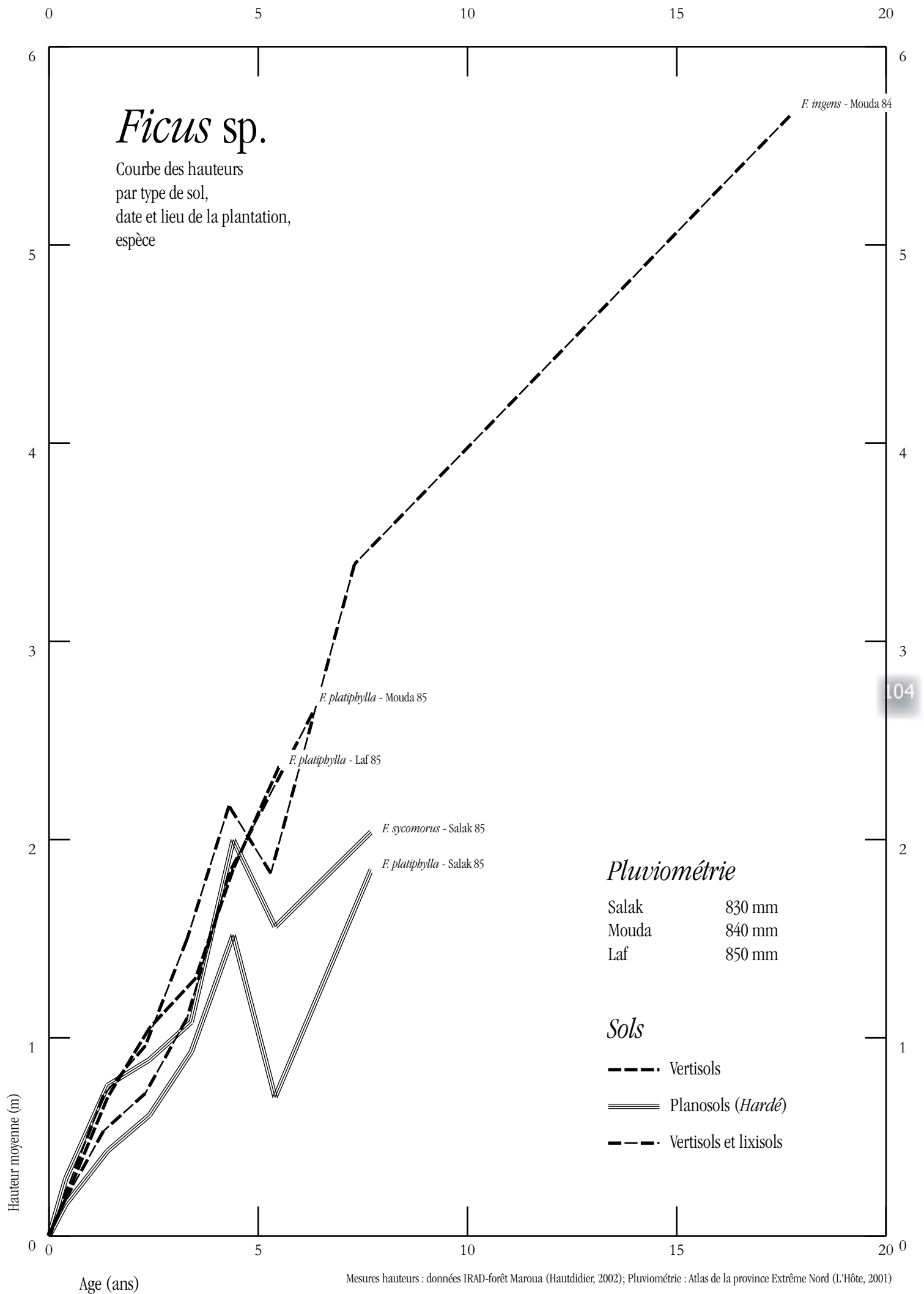


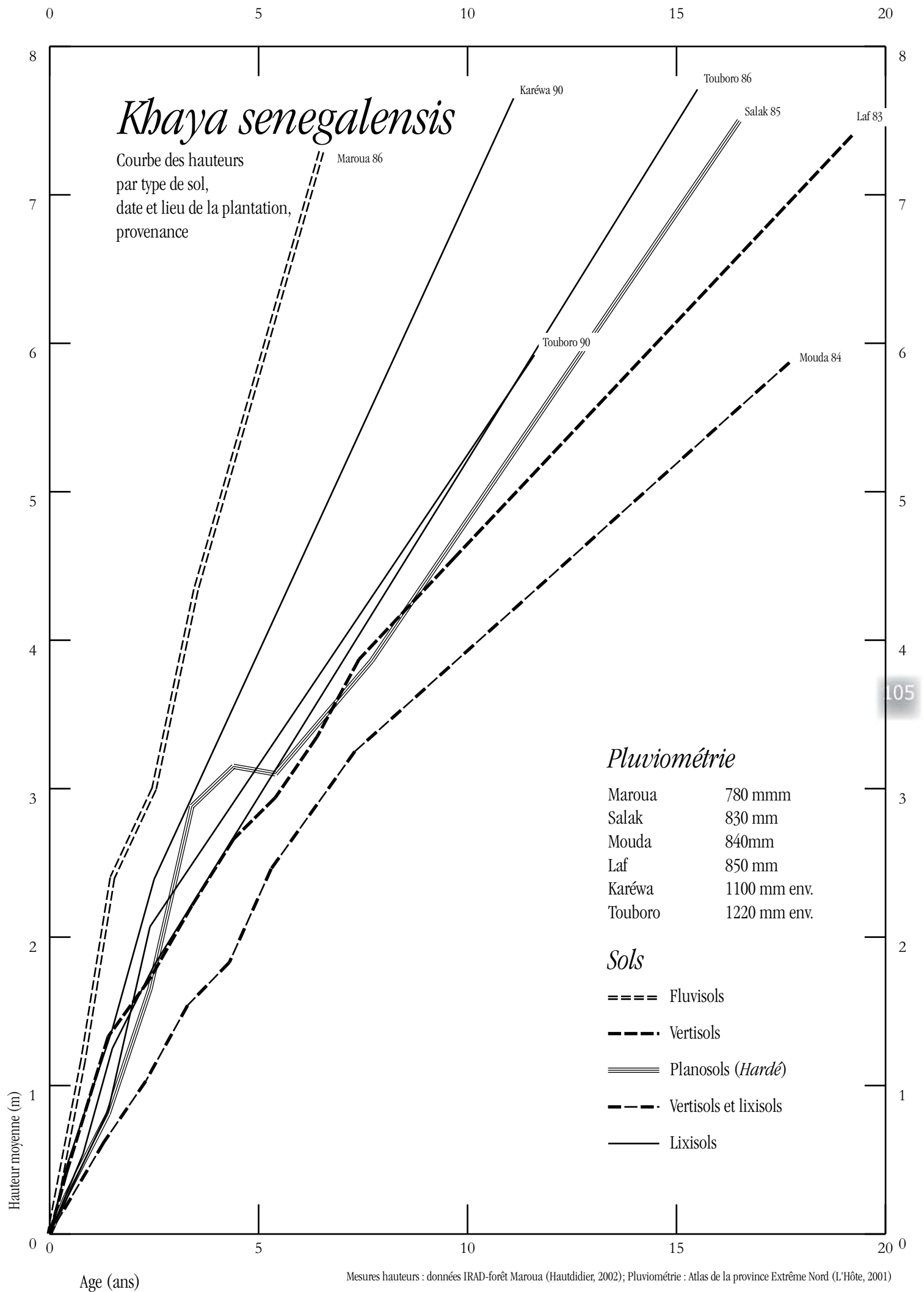


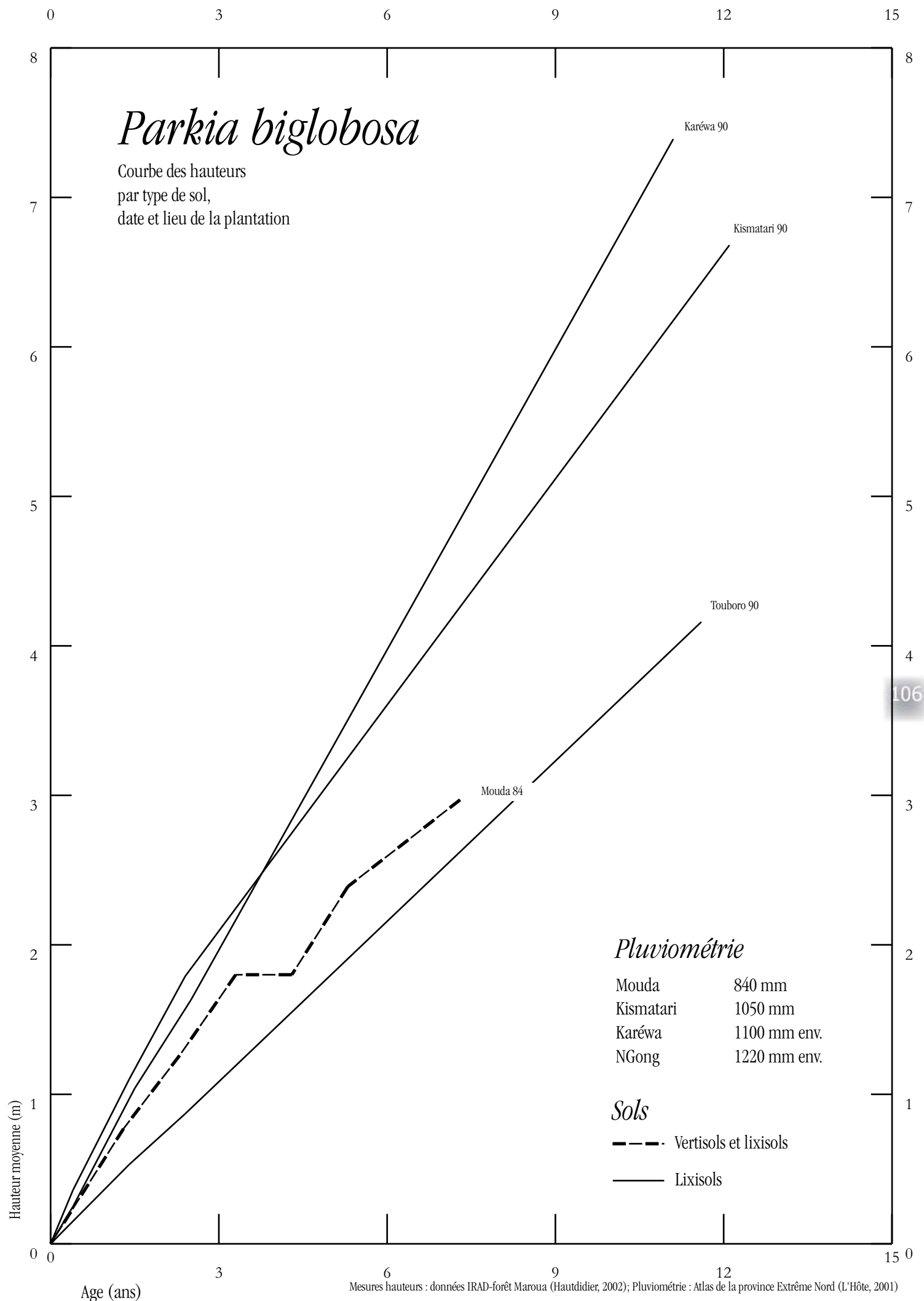


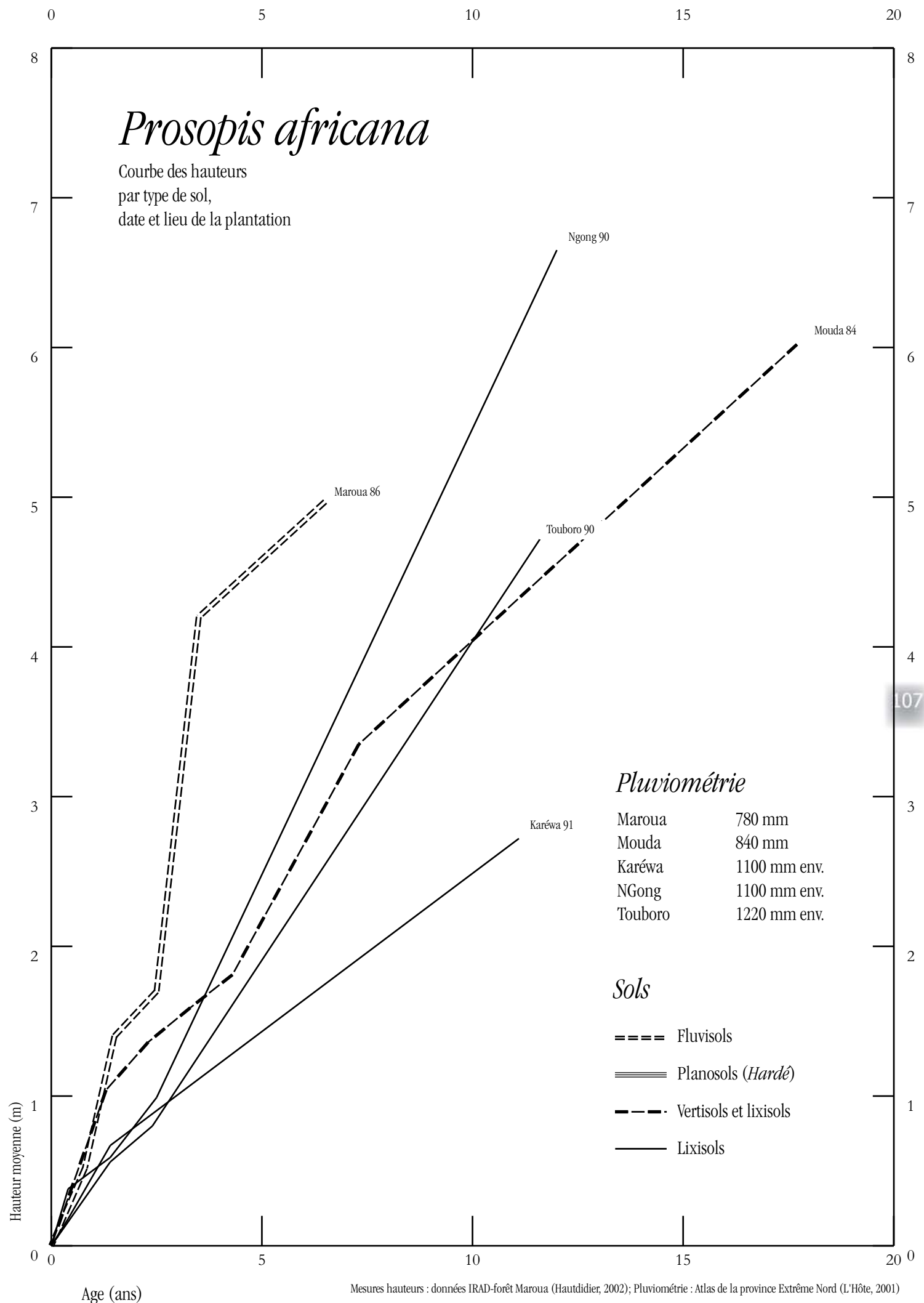


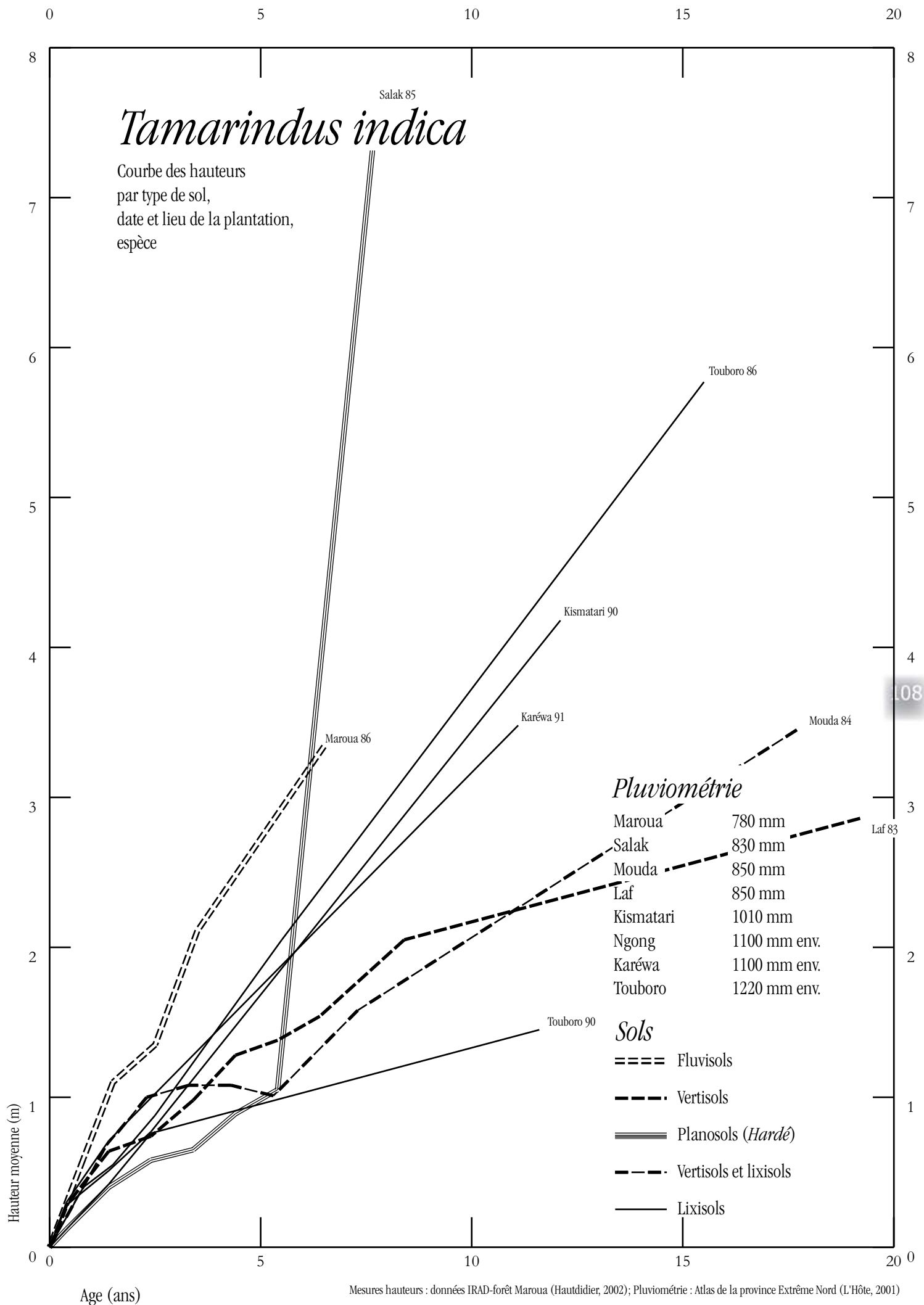




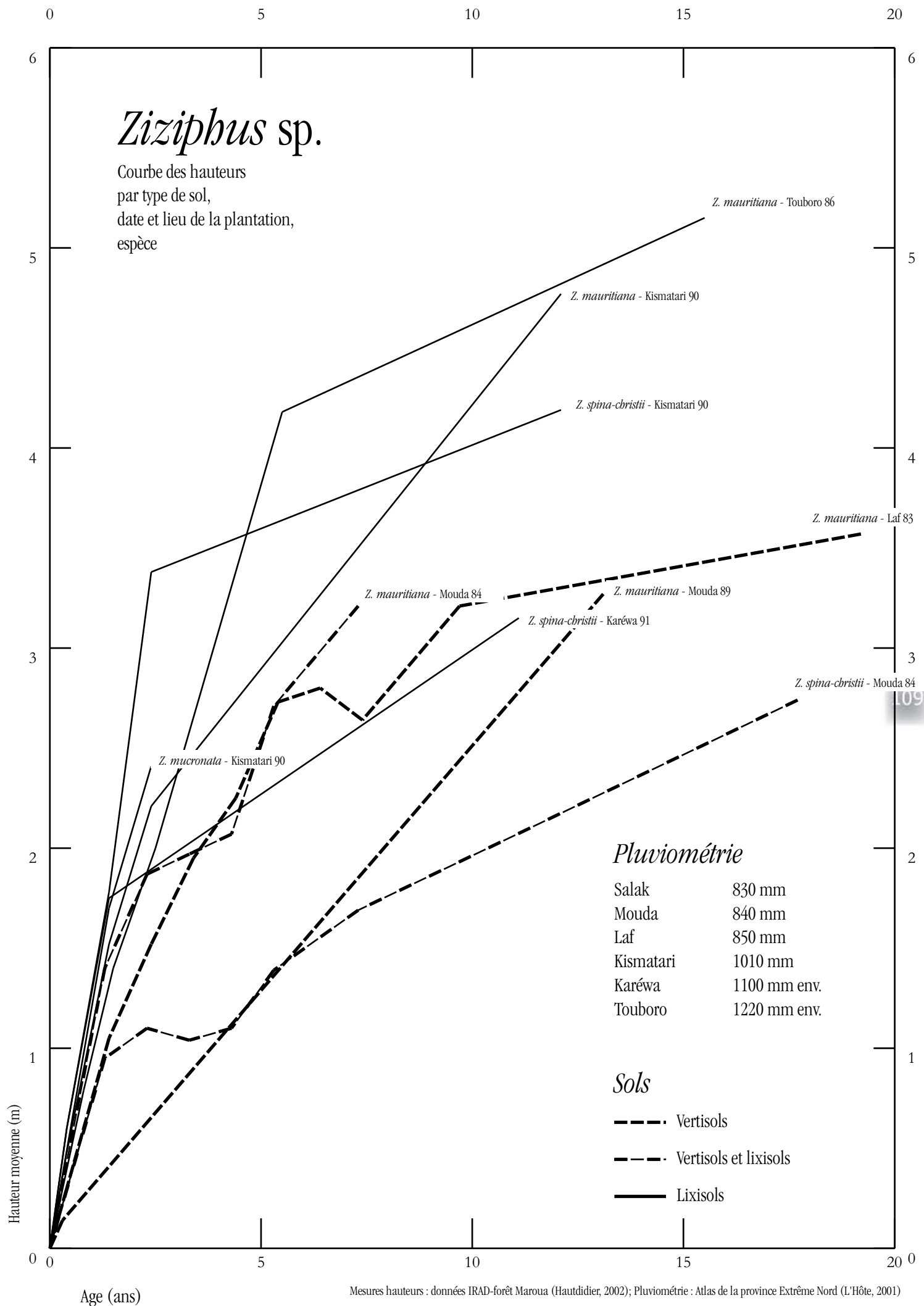


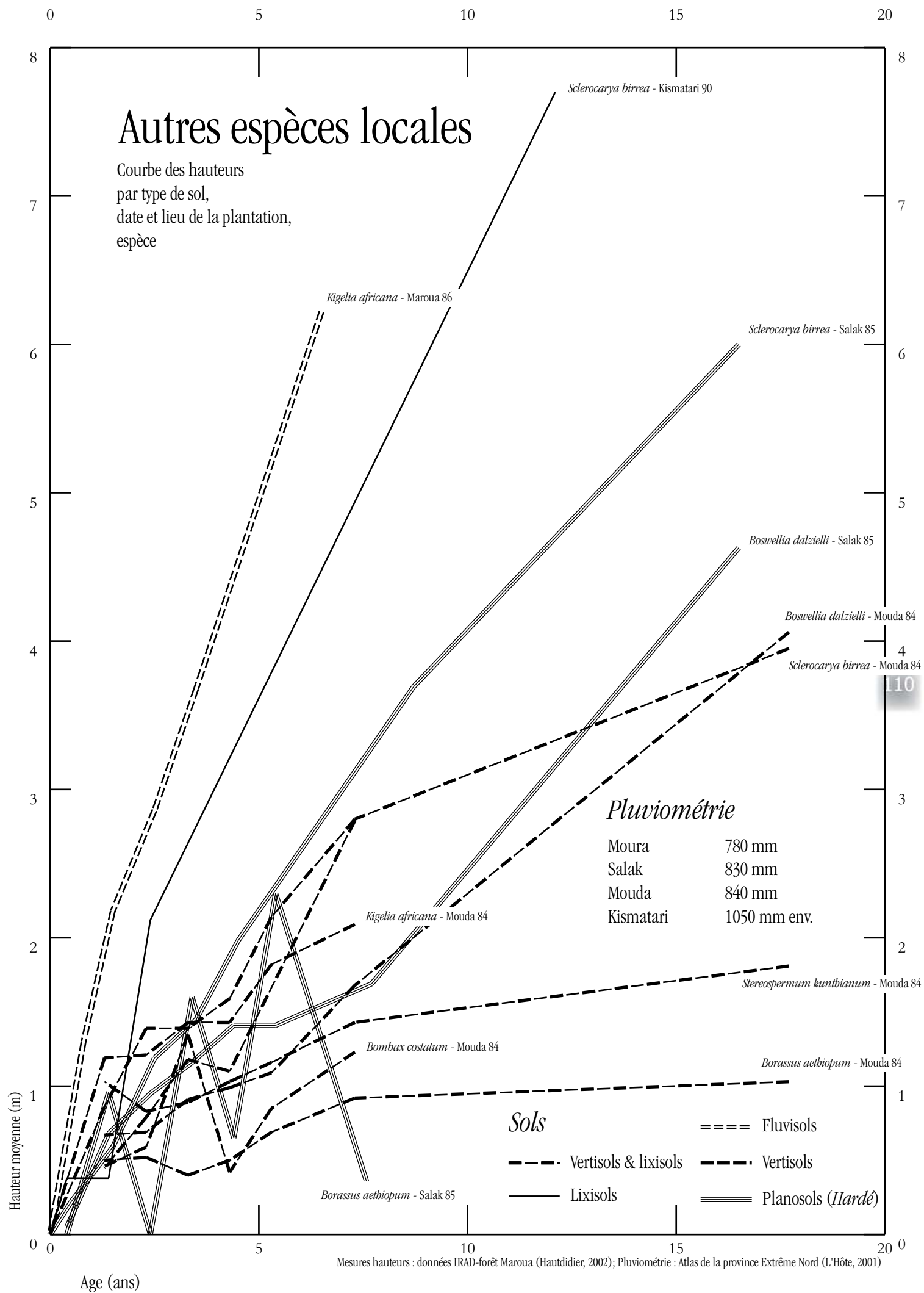






Mesures hauteurs : données IRAD-forêt Maroua (Hautdidier, 2002); Pluviométrie : Atlas de la province Extrême Nord (L'Hôte, 2001)





E. Bibliographie

BERGER A. & LE COËNT PH. (2001). Bilan des actions de promotion de l'arbre dans l'espace agraire effectuées par le projet Développement Paysannal et Gestion de Terroir au Nord-Cameroun. Les actions de soutien aux pépiniéristes et de promotion de la jachère arborée. Rapport de stage de deuxième année. ENSAM : Montpellier. 70 p. + annexes.

BRUGIÈRE D., HARMAND J.M., KUIPER L., KUIPER W., LIBERT C. & NTOUPKA M. (1993). Résultats des essais forestiers et agroforestiers au Nord-Cameroun, Tome 2, Institut de la recherche agronomique, Centre de Maroua, 175 p.

DELWAULLE J.C. (1978). Définition des programmes forestiers dans les projets de développement au Nord-Cameroun. CTFT, Nogent sur Marne.

DONFACK P. (1993). Etude de la dynamique de la végétation après abandon de la culture au Nord-Cameroun. Thèse de troisième cycle. Université de Yaoundé, Cameroun, 180 p.

EYOG-MATIG O. (1982). Contribution à la sylviculture de l'Eucalyptus au Nord-Cameroun. Thèse de troisième cycle de l'Université de Toulouse – juillet 1982.

EYOG-MATIG O. (1993). Etude comparée du fonctionnement hydrique de quatre espèces ligneuses utilisées dans les programmes de reboisement au Nord-Cameroun. Doctorat d'Etat de l'université de Yaoundé I, Cameroun, 195 p.

GAUTIER D., MANA J., ROCQUENCOURT A., TAPSOU, NJITI C.F. (2002). Faut-il poursuivre l'opération *Faidherbia* du DPGT au Nord-Cameroun ? in JAMIN J.Y., SEINY BOUKAR L. (éditeurs scientifiques), (2002). Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. Actes du colloque, mai 2002, Maroua, Cameroun. N'Djamena, Tchad, Prasac, XXX p.

GAUTIER D. & SEIGNOBOS CH. (2002). Histoire des actions de foresterie dans les projets de développement rural au Nord Cameroun. in JAMIN J.Y., SEINY BOUKAR L. (éditeurs scientifiques), (2002). Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. Actes du colloque, mai 2002, Maroua, Cameroun. N'Djamena, Tchad, Prasac, XXX p.

GAUTIER D., TAPSOU & DUPRAZ CH. (2002). Quand l'éleveur élève aussi... des arbres. Un essai de protection avec des manchons de jeunes arbres en milieu soudano-sahélien fortement pâturé in JAMIN J.Y., SEINY BOUKAR L. (éditeurs scientifiques), (2002). Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. Actes du colloque, mai 2002, Maroua, Cameroun. N'Djamena, Tchad, Prasac, XXX p.

GIFFARD P.L. (1964). Les possibilités de reboisement en *Acacia albida*, au Sénégal. Bois et Forêts des Tropiques, 1964. – n° 95, pp. 21-33.

GIFFARD P.L. (1971). Recherches complémentaires sur *Acacia albida* (Del). Bois et Forêts des Tropiques, 1971. – n° 135, pp. 3-20.

GUISCAFRÉ, J. (1961) Conservation des sols et protection des cultures par bandes brise-vent. Cantons Doukoula, Tchatibali et Wina (Cameroun).

Bois et Forêts des Tropiques. N° 79. Sept.-Oct. 1961

HARMAND J.M. (1997). Rôle des espèces ligneuses à croissance rapide dans le fonctionnement biogéochimique de la jachère. Effets sur la restauration de la fertilité des sols ferrugineux tropicaux. Thèse de doctorat de l'Université de Paris VI – 6 octobre 1997, 213 p.

HARMAND J.M. & BOIS J.C. (1997). Appui au programme plantation d'arbres du projet Développement paysannal et Gestion de Terroir. IRAD-DPGT, 27 p.

HARMAND J.M., MATHIEU B., NJITI C.F. & NTOUPKA M. (1998). Recherches sur les possibilités de production de gomme arabique par *Acacia senegal* (Linn.) Willd. Dans différentes situations pédo-climatiques du Nord-Cameroun. Convention IRAD-PDEA. Institut de Recherche Agricole pour le Développement, Centre de Maroua, Cameroun; Projet de Diversification des Exportations Agricoles au Cameroun, Douala, Cameroun, 26 p.

HARMAND J.M. & NJITI C.F. (1992). *Faidherbia albida* in Northern Cameroon : provenance Trials and crop association. In Proceedings of a workshop *Faidherbia albida* in the West African semi-arid tropics, 22-26 April 1991, Niamey, Niger. Vandenbelt R.J. Ed., Patancheru, India, ICRISAT, and Nairobi, Kenya, ICRAF, pp 79-81.

HARMAND J.M., NJITI C.F., LAGRE F. (1992). Résultats des essais forestiers et agroforestiers au Nord-Cameroun. Tome 1., Institut de la Recherche Agronomique, Centre de Maroua, Cameroun, 80 p.

HARMAND J.M., NJITI C.F., LIBERT C. (1993). Résultats des essais forestiers et agroforestiers au Nord-Cameroun. Tome 1., Institut de la Recherche Agronomique, Centre de Maroua, Cameroun, 80 p.

HARMAND J.M. & NJITI C.F. (1998). Effet de jachères agroforestières sur les propriétés d'un sol ferrugineux et sur la production céréalière. Agriculture & Développement (18) pp 21-30.

HARMAND J.M., NJITI C.F. & NTOUPKA M. (1995). Projet Garoua - Agroforesterie. Contribution de la recherche à la gestion de l'arbre et des formations naturelles de savane en zone soudanienne du Cameroun, IRAD (Cameroun), CIRAD (France), 17 p.

MAILLARD D. (1983). Premiers résultats des essais de sylviculture dans le Nord-Cameroun de 1978 à 1982. Centre de Recherches Forestières de Nkolbisson, Antenne de Maroua, 135 p + annexes.

MALLET B., BESSE F., GAUTIER D., MULLER D., BOUBA N., NJITI C.F. (2002). Quelles perspectives pour les gommiers en zone de savanes d'Afrique centrale ? in JAMIN J.Y., SEINY BOUKAR L. (éditeurs scientifiques), (2002). Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. Actes du colloque, mai 2002, Maroua, Cameroun. N'Djamena, Tchad, Prasac, XXX p.

NOUVELLET Y. (1985). Essais de bouturage en zone sèche Année 1984-1985. CRF de Nkolbisson. Centre de Recherches Forestières de Nkolbisson, Antenne de Maroua, 32 p.

NOUVELLET Y. (1987). Fiches techniques de diverses essences de la région de Maroua. CRF de Nkolbisson. Centre de Recherches Forestières de Nkolbisson.

son, Antenne de Maroua, 73 p.

NTOUPKA M. (1994). Etude de la dynamique d'une savane arborée en zone soudano-sahélienne nord du Cameroun sous les effets combinés du pâturage, du feu et de la coupe de bois. Résultats préliminaires après six années d'expérience. DEA écosystèmes continentaux arides, méditerranéens et montagnards. Faculté des sciences et techniques St-Jérôme. Marseille, France, 35 p.

NTOUPKA M. (1999). Impacts des perturbations anthropiques (pâturage, feu et coupe de bois) sur la dynamique de la savane arborée en zone soudano-sahélienne Nord du Cameroun. Thèse de doctorat de l'Université de Montpellier III – Décembre 1999. 232 p + annexes.

OLIVER R., NJITI C.F. & HARMAND J.M. (1999). Analyse de la durabilité de la fertilité acquise suite à des jachères arborées au Nord-Cameroun. Institut de la recherche agronomique, Centre de Garoua, 18 p.

PELTIER R. (1988). Résultats des essais forestiers au Nord-Cameroun, Tome 1, Institut de la recherche agronomique, Centre de Maroua, 80 p.

PELTIER R. (1993). Les terres Hardé. Caractérisation et réhabilitation dans le bassin du Lac Tchad. Cahiers scientifiques n° 11, Supplément de Bois & Forêts des Tropiques, Mémoires et travaux de l'IRA n° 6.

PELTIER R. & EYOG MATIG O. (1988). Les essais d'agroforesterie au Nord-Cameroun. Bois et Forêts des Tropiques, 1988. n° 217, pp 3-31.

PELTIER R. & EYOG MATIG O. (1989). Un essai sylvo-pastoral au Nord-Cameroun. Mise en place d'un dispositif d'étude de la régénération et de la gestion d'une savane arborée dégradée en zone soudano-sahélienne à Laf-Badjava, premiers résultats. Bois et Forêts des Tropiques, 1989. - n. 221, pp. 3-24

ROCQUENCOURT A. (2000) Evaluation de l'Opération Faidherbia, un projet de régénération naturelle assistée du Faidherbia albida proposé dans la zone cotonnière camerounaise. Rapport de stage de fin d'étude d'élève-ingénieur forestier. FIF-ENGREF Nancy. 141 p. + annexes.

SEIGNOBOS CH. & IYEBI-MANDJEK O. (coords.) (2000). Atlas de la province Extrême-Nord cameroun. Editions de l'IRD, MINREST. Paris. CD-ROM.